



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

**КАРТА ДАННЫХ  
СЕРТИФИКАТА ТИПА**

**№ FATA-010102E**

**Авиационный двигатель серии  
SaM146**

Модели:  
SaM146-1S17  
SaM146-1S17C  
SaM146-1S18  
SaM146-1S18C

**издание 01  
03 декабря 2020**

Страница	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Издание	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Дата	05.10.2020	05.10.2020	05.10.2020	05.10.2020	05.10.2020	05.10.2020	05.10.2020	05.10.2020	05.10.2020	05.10.2020



Название	Издание	Дата
Карта данных № FATA-010102E	01	03.12.2020

## Оглавление

<b>I.</b>	<b>Общие сведения.....</b>	<b>3</b>
1.	Тип/модели.....	3
2.	Разработчик - держатель Сертификата типа.....	3
3.	Данные первоначальной сертификации.....	3
4.	Изготовитель.....	3
<b>II.</b>	<b>Сертификационный базис.....</b>	<b>3</b>
1.	Нормы лётной годности.....	3
2.	Специальные технические условия.....	3
3.	Эквивалентное соответствие.....	3
4.	Защита окружающей среды.....	4
<b>III.</b>	<b>Технические характеристики.....</b>	<b>4</b>
1.	Определение типовой конструкции.....	4
2.	Описание.....	4
3.	Оборудование.....	4
4.	Габаритные размеры.....	4
5.	Масса двигателя.....	4
6.	Режимы.....	5
7.	Примечание:.....	5
8.	Система управления.....	5
9.	Жидкости (топлива, масла и присадки).....	6
10.	Приводы агрегатов воздушного судна.....	6
11.	Максимальные допустимые отборы воздуха для нужд воздушного судна.....	7
<b>IV.</b>	<b>Ограничения по установке и эксплуатации.....</b>	<b>7</b>
1.	Ограничения температуры.....	7
2.	Ограничения частот вращения двигателя.....	8
3.	Ограничения давления.....	8
4.	Ограничения по ресурсу критических деталей.....	8
<b>V.</b>	<b>Инструкции по эксплуатации и обслуживанию.....</b>	<b>9</b>
<b>VI.</b>	<b>Примечания.....</b>	<b>9</b>
<b>VII.</b>	<b>Раздел администрирования.....</b>	<b>10</b>



Название	Издание	Дата
Карта данных № FATA-010102E	01	03.12.2020

## **I. Общие сведения**

### **1. Тип/модели**

Тип: Авиационный двигатель серии SaM146

Модели: SaM146-1S17, SaM146-1S17C, SaM146-1S18, SaM146-1S18C

### **2. Разработчик - держатель Сертификата типа**

PowerJet S.A.  
2 Boulevard du General Martial Valin  
75015 Paris  
France

### **3. Данные первоначальной сертификации**

Информация о датах первоначальной сертификации приведена в Сертификате типа Европейского агентства по безопасности полётов EASA № E.004.

Ранее был выдан: Сертификат типа AP МАК от 09.08.2010 № СТ 315-АМД.

### **4. Изготовитель**

1.1. Snecma по лицензии от PowerJet S.A.  
1, Rond point Rene Ravaud,  
77550 Moissy-Cramayel,  
France

1.2. ПАО «ОДК-Сатурн» по лицензии от PowerJet S.A.  
152903 Российская Федерация,  
Ярославская обл., Рыбинск,  
Проспект Ленина 163.

## **II. Сертификационный базис**

### **1. Нормы лётной годности**

Для всех моделей: Авиационные правила, Часть 33, «Нормы лётной годности двигателей воздушных судов», включающие поправку 33-1, МАК, 1994 года.

### **2. Специальные технические условия**

Неприменимо

### **3. Эквивалентное соответствие**

Неприменимо

Название	Издание	Дата
Карта данных № FATA-010102E	01	03.12.2020

#### 4. Защита окружающей среды

Для всех моделей: Приложение 16 к Конвенции о международной гражданской авиации, Том II «Эмиссия авиационных двигателей», издание 2, включая поправку 2 от 11 ноября 1993 года, поправка 6 от июля 2008 г., ИКАО.

### III. Технические характеристики

#### 1. Определение типовой конструкции

Типовая конструкция определена конструкторскими и эксплуатационными документами, действующими на дату выдачи Сертификата типа или более поздними изданиями или изменениями, введенными в установленном порядке, а также действующими Директивами лётной годности и относящимся к ним Сервисными бюллетенями (Effective Airworthiness Directives and Service Letters and Bulletins) (см. Раздел V «Инструкции по эксплуатации и обслуживанию»).

Модель	Исполнение модели ( Type Design Definition):
SaM146-1S17	SaM146-1S17G01
SaM146-1S17C	SaM146-1S17CG01
SaM146-1S18	SaM146-1S18G01
SaM146-1S18C	SaM146-1S18CG01

#### 2. Описание

Турбовентиляторный газотурбинный двухконтурный двигатель, который состоит из: одноступенчатого вентилятора и 3-х ступенчатого компрессора низкого давления (КНД), а также из 6-ти ступенчатого осевого компрессора высокого давления (КВД), приводимого во вращение одноступенчатой турбиной высокого давления (ТВД), с кольцевой одноярусной камерой сгорания. На двигатель установлен реверс тяги, задний обтекатель газогенератора, реактивное сопло, стартер. Двигатель имеет электронную цифровую двухканальную систему регулирования с полной ответственностью (FADEC).

#### 3. Оборудование

Все оборудование, необходимое для работы двигателей, включено в типовую конструкцию двигателя.

*Примечание: Реверс тяги, установленный на двигателе, узлы крепления двигателя, состоящие из переднего и заднего узлов крепления и двух тяг, не входят в типовую конструкцию двигателя и сертифицируются как части типовой конструкции воздушного судна.*

#### 4. Габаритные размеры

Длина (общая), включая центральное тело	3590 мм
Длина (от переднего фланца корпуса вентилятора до заднего фланца корпуса задней турбины)	2120 мм

#### 5. Масса двигателя

Для всех моделей: 1708 кг



<b>Название</b>	<b>Издание</b>	<b>Дата</b>
Карта данных № FATA-010102E	01	03.12.2020

## 6. Режимы

Одобренные уровни тяги на режимах:

Двигатели серии SaM146					
Модель	Взлетный режим (не более 5 мин)			Максимальный продолжительный режим	
	Тяга (даН)		До температуры наружного воздуха	Тяга (даН)	До температуры наружного воздуха
	максимальная	нормальная			
SaM146-1S17, SaM146-1S17C	7684	6982	MCA+15°C	6637	MCA+10 °C
SaM146-1S18, SaM146-1S18C	7900	7332	MCA+15 °C	6637	10 °C

## 7. Примечание:

Уровни тяг основываются на калиброванных характеристиках стендовых испытаний, внесённых в документ «Production Test Requirements». Эти вычисления допускают следующие условия:

- стандартные условия на уровне моря  $t_{н.в.} = 15^\circ$ ,  $P_n = 101,32$  кПа;
- без отборов воздуха и механической мощности на нужды воздушного судна;
- при 100% восстановлении потока воздуха на входе в двигатель и нулевой его влажности;
- производственное входное устройство и производственная система выхлопа.

## 8. Система управления

Электронная цифровая система управления двигателем с полной ответственностью (FADEC), имеет следующее программное обеспечение (ПО):

SaM146-1S17	SaM146-1S17C	SaM146-1S18	SaM146-1S18C
DECU V4.2.1 P/N 365-520-403-0 (см. SB 72-00014)	-	-	-
DECU V5.0 P/N 365-520-501-0 (см. SB 72-0027)	-	DECU V5.0 P/N 365-520-501-0 (см. SB 72-0027)	-
DECU V5.0.1 P/N 365-520-503-0 (см. SB 72-0045)	-	DECU V5.0.1 P/N 365-520-503-0 (см. SB 72-0045)	-
DECU V5.1 P/N 365-520-510-0 (см. SB 73-0013)	DECU V5.1 P/N 365-520-510-0 (см. SB 73-0013)	DECU V5.1 P/N 365-520-510-0 (см. SB 73-0013)	DECU V5.1 P/N 365-520-510-0 (см. SB 73-0013)
DECU V5.2 P/N 365-520-520-0 (см. SB 73-0027)	DECU V5.2 P/N 365-520-520-0 (см. SB 73-0027)	DECU V5.2 P/N 365-520-520-0 (см. SB 73-0027)	DECU V5.2 P/N 365-520-520-0 (см. SB 73-0027)
DECU V5.3 P/N 365-520-530-0 (см. SB 73-0034)	DECU V5.3 P/N 365-520-530-0 (см. SB 73-0034)	DECU V5.3 P/N 365-520-530-0 (см. SB 73-0034)	DECU V5.3 P/N 365-520-530-0 (см. SB 73-0034)

Примечание: Программное обеспечение электронного блока управления двигателя имеет уровень «А» (Level «А») в соответствии с EUROCAE ED-12B/RTCA DO-178B. Знак «—» означает не относится к данной модели (здесь и далее).





Название	Издание	Дата
Карта данных № FATA-010102E	01	03.12.2020

## 9. Жидкости (топлива, масла и присадки)

Топливо:	JET A-1 (ASTM D1655, Def-Stan 91-91, DCSEA134 и ГОСТ Р 52050) JET A (ASTM D1655) TC-1 (ГОСТ 10227) PT (ГОСТ 10227)
Присадки: - ПВК жидкости - антистатические	Жидкость «И» (ГОСТ 8313-88) Жидкости «И-М» (ТУ 6-10-1458-79) DiEGME (Def Stan 68-252), Сигбол (ТУ 38.101741-78) Stadis 450 (ASTM D1655)
Марки масел:	Одобрённые марки масел и их спецификации представлены в Сервисном бюллетене № 79- 0001 Type I: BP2389 (MIL-PRF-7808) используется в течении всего года в операциях по обслуживанию при экстремальной низкой температуре масла до минус 55 <sup>0</sup> С, но не выше +30 <sup>0</sup> С (условия выдержки при указанных температурах); Type II: MJ02 reference oil (MIL-PRF-23699 и SAE AS5780) использование ограничено минимальной температурой масла минус 40 <sup>0</sup> С (холодные условия выдержки) и максимальной температурой масла +55 <sup>0</sup> С (горячие условия выдержки)

*Примечание: Более детальная информация по применению одобренных присадок и масел указана в Руководстве по установке (Installation Manual).*

## 10. Приводы агрегатов воздушного суда

	Агрегаты	
	Генератор с интегрированным приводом	Гидравлический насос
Определение площадки агрегатной коробки приводов (a)	Фланец в соответствии с AS969 с удалёнными стопорными шрифтами изменённым диаметром	Фланец в соответствии с AS522A с изменённым диаметром, фиксируемым по центрирующей шпильке и изменённым диаметром шпильки
Смазка шлицев	Жидкая	Жидкая
Направление вращения (b)	По часовой стрелке	По часовой стрелке
Материал сопрягаемой поверхности площадки	Алюминиевый сплав	Алюминиевый сплав
Передаточное отношение	0,4496	0,2393
Максимальный вес агрегата	33,24 кг (сухой) 36,29 кг (снаряжённый)	6,5 кг (сухой) 6,87 (снаряжённый)
Статический момент от консольного крепления	64,4 Н·м (сухой) 70,1 Н·м (снаряжённый)	6,2 Н·м (сухой) -
Характеристика площадки (c)	58,8 кВт	56 Н·м
Перегрузка	(d)	757 Н·м
Срезающий момент (f)	384,1±28,2 Н·м	226 Н·м

*Примечание:*

- Смотри конкретное требование по соединению в соответствующем установочном чертеже SaM1466.*
- Направление вращения определено, если смотреть на коробку спереди.*
- Входная частота вращения привода интегрального генератора — 7898 мин<sup>-1</sup>.*
- 66,1 кВт в течение 5 мин один раз на каждые 1000 часов работы.  
92,5 кВт в течение 5 сек двадцать раз за весь ресурс агрегата.*



Название	Издание	Дата
Карта данных № FATA-010102E	01	03.12.2020

- 104,5 кВт (макс. отказ) в течение 5 сек два раза за весь ресурс агрегата.
- e) Вероятность события  $2,79 \cdot 10^{-7}$ . Длительность: в случае отказа гидравлического насоса, он будет оставаться в отказном состоянии в течение всего полёта.
- f) Агрегаты, устанавливаемые на двигатель заказчиком, должны позволять двигателю соответствовать требованиям СБ, обеспечивая ограничения по крутящему моменту приводов агрегатной коробки приводов.

## 11. Максимальные допустимые отборы воздуха для нужд воздушного судна

Максимальные допустимые отборы воздуха на нужды воздушного судна - смотри в Руководстве по установке (Installation Manual).

## IV. Ограничения по установке и эксплуатации

### 1. Ограничения температуры

1.1. Максимально допустимая индицируемая температура газов на отдельных режимах работы двигателя:

Режим	Максимально допустимая индицируемая температура газов за турбиной, °C			
	SaM146-1S17	SaM146-1S17C	SaM146-1S18	SaM146-1S18C
При установленной максимальной взлётной тяге (МТО) (не более 5 мин)	972			
При установленной нормальной взлётной тяге (НТО) (не более 5 мин) - версия ПО DECU V4.2.1  - версия ПО DECU V.5.0, V5.01  - версия ПО DECU V5.1, 5.2, V5.3	936	-	-	-
	940	-	940	-
	972	972	972	972
При установленной максимальной продолжительной тяге	928			
В процессе наземного запуска	830			

### 1.2. Температура масла

Максимальная на продолжительном режиме	140°C
Максимальная на переходном режиме	не более, чем до 155 °C

### 1.3. Температура топлива

Минимальная	минус 45°C или температура точки замерзания топлива, в зависимости от того, что выше (без ПВК жидкости)
Максимальная на входе	55°C

### 1.4. Температура окружающего воздуха

+35°C в условиях МСА

Примечание: Более детальная информация, касающаяся области эксплуатации, а также неравномерности потока воздуха на входе в двигатель, указана в Руководстве по установке (Installation Manual).



Название	Издание	Дата
Карта данных № FATA-010102E	01	03.12.2020

## 2. Ограничения частот вращения двигателя

Максимально допустимые частоты вращения роторов двигателя:

Ротор низкого давления (N1)	6814 об/мин (105,0%)
Ротор высокого давления (N2)	18523 об/мин (110,0%)

Примечание:

$100\% N1 — 6489 \text{ мин}^{-1}$ ;  $100\% N2 — 16839 \text{ мин}^{-1}$ .

## 3. Ограничения давления

### 3.1. Ограничение давления топлива на входе в топливный насос

#### 3.1.1 Значения минимального давления на входе:

Марка топлива	При работающем самолётном насосе подкачки	При неработающем самолётном насосе подкачки	
	$P_{\text{топл.}}$ (минимум) на входе	$P_{\text{топл.}}$ (минимум) на входе	Максимальное отношение пар/жидкость
JET A-1 JET A ТС-1 РТ	0,40 bar абсолютное	0,20 bar абсолютное	0,45

#### 3.1.2 Значения максимального давления на входе:

При работающем двигателе	3,5 bar абсолютное
При неработающем двигателе	4,5 bar абсолютное

### 3.2. Ограничение давления масла (минимальное): при работающем двигателе на малом газе — 150 кПа дифф.

Примечание:

1. Номинальное рабочее давление подачи масла является функцией частоты вращения двигателя и составляет 530 кПа дифф. на крейсерской тяге.
2. В процессе холодного запуска давления масла может достигать величины 2100 кПа дифф., ограничиваемой перепускным клапаном за счет перепуска масла на вход откачивающего насоса.
3. Преднамеренная эксплуатация двигателя при давлении масла ниже 150 кПа дифф не допускается. Однако маневры воздушного судна с отрицательной перегрузкой могут вызвать временное прекращение подачи масла. Только при эксплуатации в условиях отрицательной перегрузки допускается работа двигателя при давлении масла ниже 90 кПа дифф. в течение не более 30 сек прежде, чем потребуется выключения двигателя.

## 4. Ограничения по ресурсу критических деталей

Критические детали с ограниченным ресурсом включены в Раздел ограничений лётной годности (Airworthiness Limitation Section) Руководства по восстановлению лётной годности в эксплуатации (Engine Shop Manual).





Название	Издание	Дата
Карта данных № FATA-010102E	01	03.12.2020

## V. Инструкции по эксплуатации и обслуживанию

Для всех моделей двигателя:

Руководство по установке двигателя (Turbofan Engine Installation Manual)	SaM146.PWJ.TEC.PRO.00648
Специальные инструкции по эксплуатации (Specific Operating Instructions)	SaM146.PWJ.TEC.PRO.00653
Руководство по ремонту двигателя (Engine Shop Manual)	PWJ-TP.EM.01
Иллюстративный каталог деталей (Illustrated Parts Catalogue)	PWJ.TP.IP.01

## VI. Примечания

1. В процессе наземной работы в условиях обледенения с температурой окружающего воздуха (OAT) равной +3 °C или ниже, допускаются периодические гонки двигателя для обеспечения сброса льда с поверхности обтекателя (кока), рабочих лопаток вентилятора и статора компрессора низкого давления. Эти гонки должны быть до минимум 70% N1 с интервалами, не превышающими 30 минут, и должны включать этапы выруливания, ожидания взлёта и заруливания. Смотреть соответствующие Инструкции по эксплуатации (Specific Operating Instructions).
2. Уровни электромагнитных помех (EMI), внешних электромагнитных полей высокой интенсивности (HIRF), а также молнии (Lightning) оговорены в Руководстве по установке (Installation Manual).
3. Двигатель имеет функции Автоматического Резерва Тяги в случае отказа одного двигателя на многодвигательном самолете. После того как электронная система двигателя обнаружит отсутствие тяги, FADEC посылает сигнал работающему двигателю, который автоматически увеличивает его тягу при неизменном положении рычага управления двигателем. Эта дополнительная тяга обеспечивается только в области взлёта (ниже 15000 футов и ниже M=0,34). Когда Автоматический Резерв Тяги включается при уровне нормальной взлетной тяги (NTO), увеличенная тяга равна тяге максимального взлётного режима (MTO). При активации Автоматического Резерва Тяги при другом положении ручки управления двигателем увлечение тяги соответствует разнице тяги между NTO и MTO. Увеличение тяги между NTO и MTO зависит от высоты и числа Маха полёта и ограничено 10%. В процессе взлёта пилот может также получить уровень максимальной взлётной тяги вручную, воздействуя на рычаг управления двигателем, в случае возникновения необходимости выполнения экстренных действий. Ограничение времени работы на NTO установлено 5 минут и должно включать время работы на уровне выше уровня NTO для такого взлета. Ограничение времени работы на взлёте в течение 5 минут может быть превышено до 10 минут в случае отказа одного двигателя на многодвигательном самолёте.
4. Модели двигателя SaM146 одобрены для использования на режимах и в пределах эксплуатационных ограничений, оговорённых в настоящей Карте данных, а также при условии соответствия одобренным установочным требованиям, изложенным в Руководстве по установке (Installation Manual).
5. Двигатель оборудован реверсом тяги. Работа реверса тяги одобрена только для использования на земле. Использование реверса тяги для движения самолета назад запрещено. Разрешается использование реверсов тяги Aircelle Thrust Reverser system SML3020-06-0 для левой стороны и SML5020-06-0 для правой.
6. Двигатель одобрен на применение Отправления в течение ограниченного времени (Time Limited Dispatch). Максимальное ограничение времени для каждого установленного периода отправления в течение ограниченного времени указано в Разделе «Ограничения лётной годности»



<b>Название</b>	<b>Издание</b>	<b>Дата</b>
Карта данных № FATA-010102E	01	03.12.2020

## VII. Раздел администрирования

Базовая сертификация двигателя SaM146 в Российской Федерации проведена Авиарегистром МАК.

### Перечень изменений карты данных

СТ	КДСТ	Дата	Изменение	Применимость
СТ315-АМД	01-09	-	Базовая сертификация и внесение имений по заявкам разработчика	Все модели
FATA-010102E	01	03.12.2020	Перевыпуск СТ Росавиацией в соответствии с заявкой PowerJet S.A.	Все модели

Заместитель руководителя

\*\*\*

А.А. Новгородов

