ROTAX®
AIRCRAFT ENGINES

BRP

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ДВИГАТЕЛИ ROTAX® 912 i ВСЕХ СЕРИЙ

РЭ-912 i номер по каталогу: 898740

на фото: ROTAX® 912 iS с опциями

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед запуском двигателя, пожалуйста, прочтите данное Руководство по Эксплуатации, которое содержит важную информацию, касающуюся безопасности. Отказ двигателя может привести к серьезным травмам, и даже смерти. При эксплуатации агрегатов используйте оригинальные руководства производителя.

Все технические данные и информация, размещенные в данном Руководстве, являются собственностью BRP-Powertrain GmbH & Co KG, Austria, acc, BGBI 1984 no. 448, и не могут передаваться третьим лицам, полностью или частично, без предварительного письменного согласования с BRP-Powertrain GmbH & Co KG. Данная фраза должна быть включена в любое, полное или частичное, воспроизводство информации Руководства. Данное руководство должно передаваться вместе с двигателем/летательным аппаратом в случае продажи.

Copyright 2015 © - все права защищены.

ROTAX® является торговой маркой BRP-Powertrain GmbH & Co KG. Далее в документе используется сокращенно - BRP-Powertrain.

Другие наименования изделия в данном документе могут использоваться для простоты идентификации и могут быть торговыми марками соответствующей компании или владельца.

Данный перевод был издан и одобрен для лучшего понимания и оценки. В любом случае, оригинальный текст на немецком языке является приоритетным.

ВВЕДЕНИЕ

Предисловие

BRP-Powertrain предоставляет «Инструкции для Обеспечению Летной Годности», которые основаны на конструкции, испытаниях и сертификации двигателя и его компонентов.
Данные инструкции применимы только для двигателей и деталей, поставляемых BRP-Powertrain.
Руководство по Эксплуатации содержит важную информацию по безопасной эксплуатации двигателя, описание систем и их компоновку, технические данные, эксплуатационные жидкости и эксплуатационные ограничения двигателя.
Указанные данные применимы только для двигателя и не отражают особенности летательного аппарата. Руководство по Эксплуатации летательного аппарата содержит все инструкции, учитывающие особенности летательного аппарата, и является приоритетным по вопросам эксплуатации двигателя.

Структура

Структура Руководства полностью соответствует требованиям «Спецификации № 1 GAMA – Руководство по Эксплуатации для летного состава». Руководство по Эксплуатации подразделяется на следующие главы:

Тема	Глава
Введение	Глава ВВЕД
Перечень действующих страниц	Глава ПДС
Лист регистрации изменений	Глава ЛРИ
Основные тезисы	Глава 1
Эксплуатационные инструкции	Глава 2
Стандартная эксплуатация	Глава 3
Особые случаи эксплуатации	Глава 4
Технические данные	Глава 5
Весовые данные	Глава 6
Описание систем	Глава 7
Проверки	Глава 8
Приложения	Глава 9

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

ПДС) ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

глава	страница	дата
	Обложка	
ВВЕД	ВВЕД-1	01.01.2012
	ВВЕД-2	01.01.2012
ПДС	ПДС-1	01.08.2015
	ПДС-2	01.01.2012
ЛРИ	ЛРИ -1	01.08.2015
	ЛРИ -2	01.01.2012
	ЛРИ -1	01.08.2015
	ЛРИ -2	01.01.2012
1	1-1	01.08.2015
	1-2	01.01.2012
	1-3	01.01.2012
	1-4	01.01.2012
	1-5	01.01.2012
	1-6	01.08.2015
	1-7	01.08.2015
	1-8	01.08.2015
	1-9	01.01.2012
	1-10	01.01.2012
	1-11	01.04.2014
	1-12	01.08.2015
	1-13	01.01.2012
	1-14	01.08.2015
2	2-1	01.08.2015
	2-2	01.08.2015
	2-3	01.08.2015
	2-4	01.01.2012
	2-5	01.08.2015
	2-6	01.01.2012
	2-7	01.01.2012
	2-8	01.01.2012
3	3-1	01.08.2015
	3-2	01.01.2012
	3-3	01.01.2012
	3-4	01.01.2012
	3-5	01.01.2012
	3-6	01.08.2015
	3-7	01.10.2013
	3-8	01.08.2015
	3-9	01.08.2015
	3-10	01.04.2014
	3-11	01.08.2015
	3-12	01.08.2015
	3-13	01.08.2015
	3-14	01.08.2015
	3-15	01.08.2015
	3-16	01.04.2014

глава	страница	дата
4	4-1	01.08.2015
	4-2	01.08.2015
	4-3	01.08.2015
	4-4	01.01.2012
	4-5	01.08.2015
	4-6	01.01.2012
	4-7	01.01.2012
	4-8	01.08.2015
	4-9	01.04.2014
	4-10	01.01.2012
5	5-1	01.08.2015
	5-2	01.08.2015
	5-3	01.08.2015
	5-4	01.08.2015
	5-5	01.08.2015
	5-6	01.08.2015
6	6-1	01.01.2012
	6-2	01.01.2012
7	7-1	01.08.2015
	7-2	01.01.2012
	7-3	01.01.2012
	7-4	01.08.2015
	7-5	01.08.2015
	7-6	01.08.2015
	7-7	01.01.2012
	7-8	01.08.2015
	7-9	01.08.2015
	7-10	01.08.2015
	7-11	01.08.2015
	7-12	01.08.2015
8	8-1	01.04.2014
	8-2	01.01.2012
9	9-1	01.08.2015
	9-2	01.01.2012
	9-3	01.01.2012
	9-4	01.01.2012
	9-5	01.08.2015
	9-6	01.08.2015
	Обложка	

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

ЛРИ) ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Утверждено *

Техническое содержание утверждено DOA
(Организацией Одобрения Конструкции)
№ EASA.21J.048

№	глава	стр.	дата измене-ния	утвер-ждение	дата утвержде-ния	Дата замены	Подпись
0	1-9	все	01.01.2012				
1	ПДС	ПДС-1	01.07.2012	DOA*			
1	ЛРИ	ЛРИ-1,3	01.07.2012	DOA*			
1	1	1-11, 11-12	01.07.2012	DOA*			
1	2	2-2, 2-3	01.07.2012	DOA*			
1	4	4-2	01.07.2012	DOA*			
2	ПДС	ПДС-1	01.04.2014	DOA*			
2	ЛРИ	ЛРИ-1, 3	01.04.2014	DOA*			
2	1	1-6, 1-11, 1-14	01.04.2014	DOA*			
2	2	2-2,2-3,2-5	01.04.2014	DOA*			
2	3	3-1, 3-6	01.04.2014	DOA*			
		3-8…3-16	01.04.2014	DOA*			
2	4	4-8, 4-9	01.04.2014	DOA*			
2	5	5-2…5-6	01.04.2014	DOA*			
2	7	7-5, 7-6	01.04.2014	DOA*			
2	8	8-1	01.04.2014	DOA*			
2	9	9-8	01.04.2014	DOA*			
3	ПДС	ПДС-1	01.08.2015	DOA*			
3	ЛРИ	ЛРИ-1, 3	01.08.2015	DOA*			
3	1	1-1, 1-6…1-8	01.08.2015	DOA*			
		1-12, 1-14	01.08.2015	DOA*			
3	2	2-1…2-3	01.08.2015	DOA*			
		2-5	01.08.2015	DOA*			
3	3	3-1, 3-6, 3-8	01.08.2015	DOA*			
		3-9,	01.08.2015	DOA*			
		3-11…3-15	01.08.2015	DOA*			
3	4	4-1…4-3	01.08.2015	DOA*			
		4-5, 4-8	01.08.2015	DOA*			
3	5	все	01.08.2015	DOA*			
3	7	7-1, 7-4…7-6	01.08.2015	DOA*			
		7-8…7-12	01.08.2015	DOA*			
3	9	9-1, 9-5, 9-6	01.08.2015	DOA*			

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

ЛРИ) СВОДКА ИЗМЕНЕНИЙ

Содержание Данная таблица содержит краткое содержание изменений

№	глава	стр.	дата изменения	Комментарии
1	1	1-11	01.07.2012	Изменение стандартной версии
1	1	1-12	01.07.2012	Добавление сертификации
1	2	2-2	01.07.2012	Давление масла
1	2	2-3	01.07.2012	Температура окружающего воздуха
1	4	4-2	01.07.2012	Доступная посадочная площадка
2	1	1-11, 1-14	01.04.2014	Изменение стандартной версии. Добавлено прим.
2	2	2-2, 2-3	01.04.2014	Добавлены примечание, значение ТВГ, исправлены величины PSI
		2-5	01.04.2014	Исправлено описание AVGAS
2	3	3-8…3-16	01.04.2014	Изменение и обновление процедур запуска, проверок, влета и снижения
2	4	4-8, 4-9	01.04.2014	Изменение текста, добавлен параграф
2	5	5-2, 5-6	01.04.2014	Новый график и описание POWER/ECO
2	7	7-5, 7-6	01.04.2014	Введение – новый текст и график
2	8	8-1	01.04.2014	Добавлено примечание
2	9	9-8	01.04.2014	Добавлен дистрибьютор в Пакистане
3	1	1-6, 1-7, 1-11	01.08.2015	Изменение текста
	1	1-12, 1-14	01.08.2015	Изменение текста
3	2	2-1…2-5	01.08.2015	Изменение текста
3	3	3-1, 3-8, 3-9	01.08.2015	Изменение текста
	3	3-11…3-15	01.08.2015	Изменение текста
3	4	4-1…4-3, 4-5	01.08.2015	Изменение текста
	3	4-8	01.08.2015	Изменение текста
3	5	5-2, 5-5	01.08.2015	Новый график
	5	5-4	01.08.2015	Изменение текста характеристики
3	7	7-1, 7-4, 7-5	01.08.2015	Новый рисунок
		7-9, 7-11	01.08.2015	Изменение текста
3	9	9-1, 9-5	01.08.2015	Удаление дистрибьютора

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

1) ОСНОВНЫЕ ТЕЗИСЫ

Предисловие

Перед началом эксплуатации двигателя внимательно прочитайте данное Руководство по Эксплуатации. Руководство содержит основную информацию по безопасной эксплуатации двигателя.

Если у Вас возникли вопросы при изучении Руководства или в процессе эксплуатации и обслуживания, пожалуйста, обратитесь к официальному Дистрибьютору или Сервисному Центру по авиационным двигателям ROTAX.

Желаем Вам хорошего настроения и успешных полетов Вашего летательного аппарата с двигателем ROTAX.

Содержание

Данная глава Руководства по Эксплуатации содержит основную информацию и правила безопасности при эксплуатации авиационного двигателя.

Тема	Страница
Основные тезисы	стр. 1-1
Условные сокращения и термины	стр. 1-3
Безопасность	стр. 1-5
Правила безопасности	стр. 1-6
Техническая документация	стр. 1-9
Стандартная версия	стр. 1-11
Описание типов	стр. 1-12
Компоненты двигателя, виды двигателя, обозначение цилиндров.	стр. 1-13
Технические данные	стр. 1-14
Направление вращения	стр. 1-14

1.1) Основные тезисы

Назначение

Назначение данного Руководства по Эксплуатации - ознакомить владельца/эксплуатанта авиационного двигателя с основными эксплуатационными инструкциями и правилами безопасности.

Документация

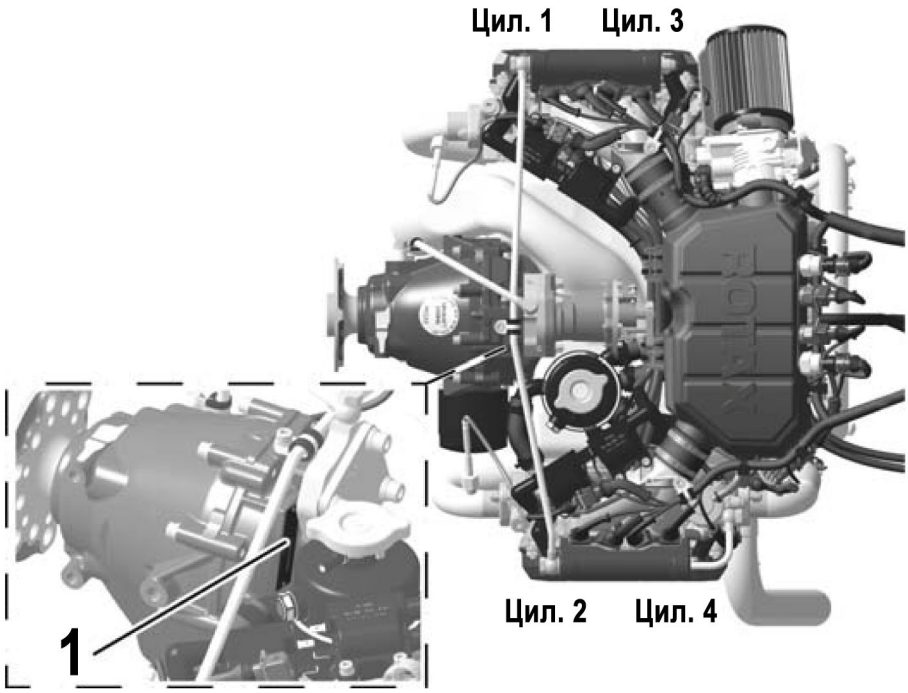
Для получения более подробной информации, касающейся обслуживания, безопасности и летной эксплуатации, обращайтесь к документации, предоставленной производителем и/или дилером летательного аппарата.

Для получения дополнительной информации по двигателям, обслуживанию или запасным частям обращайтесь к ближайшему официальному дистрибьютору ROTAX по авиационным двигателям (глава 9.2).

Серийный номер двигателя

В переписке по техническим вопросам и при заказе запасных частей всегда указывайте серийный номер двигателя, т.к. производитель постоянно совершенствует и модернизирует двигатель для улучшения характеристик и повышения надежности.

Серийный номер двигателя расположен на верхней части картера, сзади редуктора на специальной табличке. (Рис.1)



	Наименование
1	Серийный номер двигателя

рис.1

1.2) Условные сокращения и термины, используемые в данном Руководстве

Условные сокращения

Сокращение	Описание
°C	Градусы Цельсия
°F	Градусы Фаренгейта
rpm	Частота вращения коленвала (об/мин)
912 iS	См. РЭ (описание типа)
912 iSc	См. РЭ (описание типа)
A	Амперы
A/C	ЛА – летательный аппарат
ACG	Австрийская Авиационная Служба
API	Американский институт нефтяной промышленности
ASTM	Американское общество специалистов по испытаниям и материалам
AKI	Антидетонационный индекс
ATA	Ассоциация Воздушного Транспорта
CAN/CGSB	Канадский Генеральный Совет по Стандартам
CSA	Привод постоянной скорости
CS-E	Сертифицированная спецификация двигателя
CW	вращение по часовой стрелке
CCW	вращение против часовой стрелки
DOA	Организация одобрения конструкции
EASA	Европейское Агентство Авиационной Безопасности
ECU	Блок управления двигателем
EMS	Система управления двигателем
EN	Европейские Нормы
FAA	Федеральное управление гражданской авиации
FAR	Федеральные Авиационные Правила
h	часы
IFR	Правила полета по приборам
INTRO	Введение
iRMT	Независимый механик ROTAX
ISA	Стандартная Международная Атмосфера
kg	килограмм
kW	Киловатт
LANE EMS A+B	Шина ECU
LEP	Перечень действующих страниц
MON	Октановое число по моторному методу
Nm	Ньютон на метр
OM	Руководство по Эксплуатации, РЭ
part no.	Номер по каталогу, артикул

Сокращение	Описание
RON	Октановое число по исследовательскому методу
RV	Запись ревизии
ROTAX	торговая марка BRP-Powertrain GmbH & Co KG
SAE	Общество Автомобильных Инженеров
SI	Сервисная Инструкция
SB	Сервисный Бюллетень
SL	Сервисное Письмо
TC	Сертификат типа
TOA	Лист регистрации изменений
V	Вольт
VFR	Правила Визуального Полета

1.3) Безопасность

Основные тезисы

Простое чтение данной информации не устраняет опасность, но её понимание способствует правильному использованию. Всегда руководствуйтесь общими правилами техники безопасности.

Информация и описания компонентов и/или систем, содержащиеся в данном Руководстве, являются соответствующими на момент публикации. BRP-Powertrain придерживается политики постоянного совершенствования своей продукции, не возлагая на себя никаких обязательств по модернизации ранее изготовленной продукции.

Ревизия

BRP-Powertrain оставляет за собой право в любое время, и не принимая на себя обязательств, прекратить выпуск, удалить или заменить любую конструкцию, спецификацию, характеристику или иное.

Единицы измерения

Спецификации даны в метрической системе СИ (SI), с указанием в скобках эквивалента по системе измерений США.

Перевод

Данный документ был переведен с немецкого языка и оригинальный текст на немецком языке является приоритетным

Используемые символы

В данном Руководстве используются следующие символы, чтобы дополнительно выделить отдельную информацию: Данная информация важна и должна соблюдаться.

▲ ВНИМАНИЕ	**Отмечает инструкцию, невыполнение которой может вызвать серьезную травму или смерть.**
▲ ОСТОРОЖНО	**Отмечает инструкцию, невыполнение которой может вызвать травму средней тяжести.**
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	**Отмечает инструкцию, невыполнение которой может вызвать разрушение двигателя и других элементов.**
ПРИМЕЧАНИЕ:	**Отмечает вспомогательную информацию, которая должна быть принята или применяться как инструкция.**

ЭКО ПРИМЕЧАНИЕ
Содержит советы и инструкции по охране окружающей среды

Вертикальная линия на внешней границе страницы обозначает изменения в тексте или рисунке

1.4) Правила безопасности

Нормальная эксплуатация

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
Никогда не выполняйте полет на летательном аппарате, оборудованном данным двигателем в местах, на скоростях, высотах и других условиях, при которых невозможно выполнить безопасную посадку с выключенным двигателем после внезапного останова двигателя.

- Данный двигатель не предназначен для акробатических полетов (перевернутый полет и т.д.).
  Не выполняйте полет за пределами допустимых высот.
- Данный двигатель не должен использоваться на летательных аппаратах с несущим ротором для привода ротора в течение всего полета (например, вертолеты).
- Обратите внимание, что выбор и использование данного двигателя находятся в сфере решения и ответственности производителя летательного аппарата, сборщика и владельца/эксплуатанта.
- Из-за разнообразия конструкций, оборудования и типов летательных аппаратов BRP-Powertrain не дает никаких подтверждений или объяснений по совместимости двигателя с другими частями, компонентами или системами, которые выбрал производитель, сборщик или эксплуатант для летательного аппарата.

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
При выполнении каждого полета по Правилам Визуального Полета или по Правилам Полета по Приборам должны соблюдаться соответствующие требования и другие существующие правила.

- Некоторые регионы, высоты и условия эксплуатации представляют большой риск. Может быть необходима защита от пыли, коррозии, или дополнительное обслуживание.
- Вы должны знать, что любой двигатель может заклинить или остановиться в любое время. Это может привести к аварийной посадке с серьезным ущербом или гибелью. По этой причине, мы рекомендуем строгое соблюдение требований и рекомендаций по обслуживанию и эксплуатации и любой дополнительной информации от Вашего дилера.

Обучение

- Независимо от того, являетесь ли Вы опытным пилотом или новичком Вы должны, перед самостоятельным полетом, основательно изучить летательный аппарат, его управление и функционирование. Полет любого типа летательного аппарата несет в себе определенный риск. Вы должны знать и быть готовым к любой ситуации и принимать риск на себя.
- Обучение по одобренным программам подготовки и повышения квалификации необходимо для всех летчиков. Вы должны быть убеждены, что получили наиболее полную информацию по летательному аппарату, его эксплуатации и обслуживанию от Вашего дилера.
- Специальные курсы по двигателю от официального дистрибьютора в соответствии с требованиями производителя (iRMT).

Нормативные документы

- Соблюдайте все государственные и/или региональные правила, определяющие летную эксплуатацию в области ваших полетов. Выполняйте полеты только тогда и там, где условия, топография и воздушные потоки являются наиболее безопасными.
- Перед эксплуатацией в новых регионах или условиях обратитесь к дилеру или производителю летательного аппарата для получения необходимой информации.

Приборы контроля

- Выбирайте и используйте авиационные приборы контроля параметров. Данные приборы не включены в комплект поставки двигателя Rotax. Проверка соответствие действующим нормам, таких как FAR или EASA должно выполняться производителем летательного аппарата.

Формуляр двигателя

- Ведите формуляр двигателя и строго соблюдайте требования инструкций по обслуживанию двигателя и летательного аппарата. В любое время двигатель должен быть в работоспособном состоянии. Выполнение полета на не обслуженном летательном аппарате и/или при наличии неисправностей - запрещено.

Обслуживание (iRMT)

- Перед полетом убедитесь, что можете машинально и быстро управлять двигателем, все органы управления легкодоступны и Вы готовы в любой момент экстренно остановить двигатель.
- Для обслуживания двигателя необходимы специальные инструменты и оборудование. Обслуживание двигателя должно выполняться официальным дистрибьютором авиационных двигателей ROTAX или его Сервисным Центром. BRP-Powertrain требует, чтобы любое обслуживание и ремонт двигателя выполнялись специалистом, имеющим действующую квалификацию iRMT.
- При хранении необходимо защитить двигатель и топливную систему от загрязнений и воздействий окружающей среды.

Эксплуатация двигателя

- Никогда не эксплуатируйте двигатель без достаточного количества эксплуатационных жидкостей (масло, охлаждающая жидкость, топливо).
- Никогда не превышайте эксплуатационные ограничения.
- При работающем двигателе запрещено покидать кабину летательного аппарата.
- Для предотвращения возможных травм и повреждений, перед запуском убедитесь, что все оборудование и инструмент находятся на своих местах.
- Перед выключением необходимо выполнить охлаждение двигателя, поработав несколько минут на режиме "малый газ".

Вакуумный насос

- Двигатель может быть оборудован вакуумным насосом. В этом случае владелец/эксплуатант должен иметь дополнительные инструкции при отказе двигателя и/или насоса.

Регулятор шага

- Данный двигатель может быть оборудован регулятором шага. Владелец/эксплуатант летательного аппарата, на котором установлен регулятор, должен иметь сопроводительные документы по безопасности.

1.5) Техническая документация

Основные тезисы

Данная документация содержит необходимые инструкции для обеспечения постоянной летной годности авиационных двигателей ROTAX.

Информация основана на технических данных и результатах испытаний и применима для квалифицированных механиков при эксплуатации в нормальных условиях.

В результате быстрого технического прогресса и выполнения особых технических условий заказчиков, существующие законы, предписания безопасности и эксплуатационные правила могут не полностью охватить объект покупки, в части специальных конструкций, и быть недостаточными.

Документация

- Руководство по Установке
- Руководство по Эксплуатации
- Руководство по Обслуживанию (Периодическое и Специальное)
- Руководство по Ремонту
- Каталог Запасных частей
- Срочные Сервисные Бюллетени
- Сервисные Бюллетени
- Сервисные Инструкции
- Сервисные Письма

Статус

Статус Руководств можно определить по Листу Регистрации Изменений. В первой колонке указан номер ревизии, который необходимо сравнить с документацией, находящейся на официальном сайте ROTAX: www.flyrotax.com.

Изменения и текущая версия Руководства доступны на сайте для бесплатного скачивания.

Замена страниц

Руководство построено таким образом, что возможна замена отдельных страниц вместо всего документа. Перечень действующих страниц дан в главе ПДС. Номер издания и ревизии указывается в нижнем колонтитуле каждой страницы.

Ссылки

Любая ссылка на любой документ подразумевает ссылку на действующее издание BRP-Powertrain, если не указано иное.

Иллюстрации

Иллюстрации в данном Руководстве являются эскизами и схематично показывают конструкцию. Иллюстрации не дают полную детализировку и точную форму частей и не могут быть использованы для определения размеров деталей.

ПРИМЕЧАНИЕ: Иллюстрации данного Руководства сохранены в графических файлах, имеющих соответствующий номер.

Данный номер (например, 00277) не имеет никакого отношения к содержанию иллюстрации или текста.

1.6) Стандартная версия

Серийная продукция	- Четырехтактный, четырехцилиндровый двигатель с горизонтальным оппозитным расположением цилиндров, с искровым зажиганием, с центральным распредвалом нижнего расположения, с приводом клапанов через толкатели и рычаги. - Жидкостное охлаждение головок цилиндров. - Воздушное охлаждение цилиндров. - Система смазки принудительная с сухим картером. - Полностью дублированная электронная система управления двигателем (EMS), включая систему впрыска топлива, зажигания и др. - Привод воздушного винта через редуктор с интегрированным демпфером крутильных колебаний и противоперегрузочной муфтой. - Маслобак. - Электрический стартер (12V, 0.8 kW). - Топливный бак.
Дополнительное оборудование	- Подготовка под установку гидравлического регулятора постоянной частоты вращения воздушного винта (только для конфигурации 3). - Выхлопная система. - Дефлектор. - Моторама.

1.7) Описание типов

Для примера 912 iSc 3

Обозначение двигателя имеет следующую структуру

ROTAX □□□ □□□ □ □

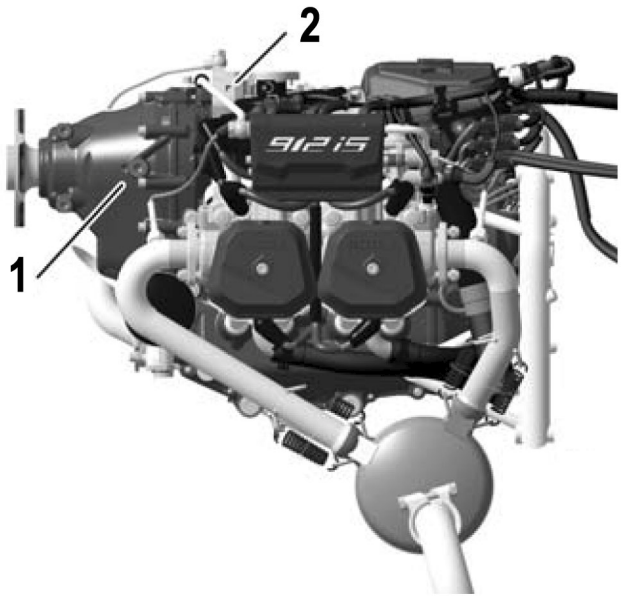
Тип | Сертификация | Конфигурация | Дополнительное описание

Описание

Структура		Описание
Тип:	**912**	Четырехцилиндровый, горизонтально оппозитный атмосферный двигатель
Сертификация:	**iSc**	Сертифицирован по EASA CS-E (ТС № EASA.E.121)
	iS	Соответствует требованиям ASTM F2339
Конфигурация:	**2**	Вал редуктора с фланцем для крепления воздушного винта фиксированного шага
	3	Вал редуктора с фланцем для крепления воздушного винта и приводом для гидравлического регулятора постоянной скорости вращения.
Дополнительное описание		Стандартная версия
	Sport	Версия с улучшенной характеристикой крутящего момента.

1.8) Расположение цилиндров, виды двигателя, агрегаты

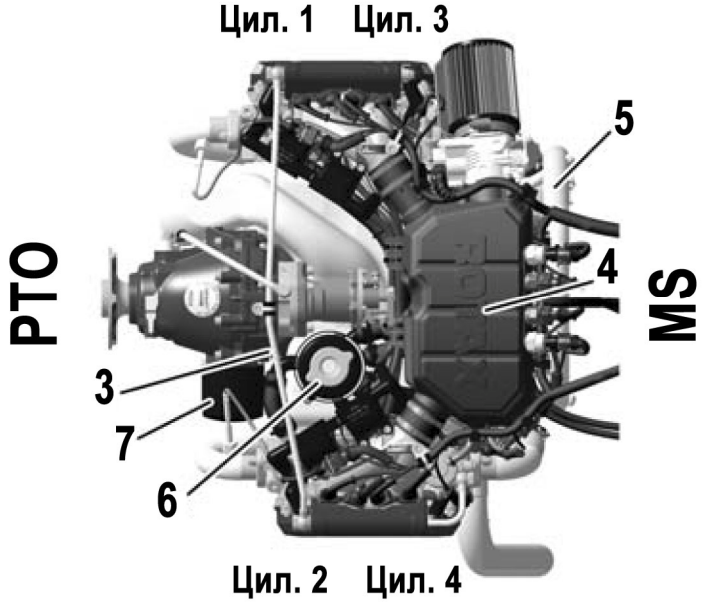
Вид сбоку



№ поз.	Описание
1	Редуктор
2	Вакуумный насос или гидравлический регулятор постоянной частоты вращения воздушного винта.

Рис. 2

Вид сверху



№ поз.	Описание
3	Серийный номер двигателя
4	Входной ресивер
5	Электростартер
6	Расширительный бачок с клапанной крышкой
7	Маслофильтр

Рис. 3

1.9) Технические данные

См. таблицу

Параметр	912 i всех серий
Диаметр поршня	84 мм (3,31 дюйма)
Ход поршня	61 мм (2,40 дюйма)
Рабочий объем	1352 $см^3$ (82,5 $дюйма^3$)
Степень сжатия	10,8 : 1

1.11) Направление вращения

Направление вращения вала воздушного винта

Направление вращения вала воздушного винта: против часовой стрелки, если смотреть со стороны редуктора.

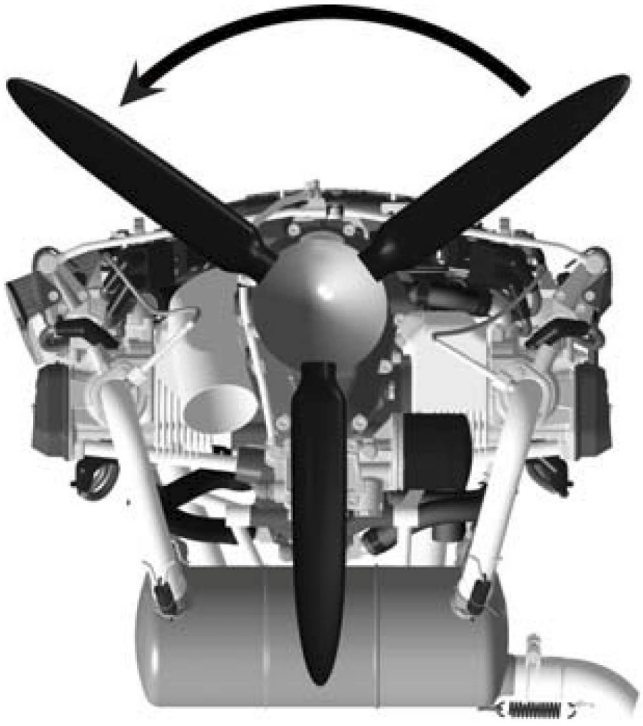


Рис. 4

2) ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ИНСТРУКЦИИ

Предисловие

Данные сертифицированных двигателей указаны в сертификатах двигателей типа 912 iSc и 912 iSc Sport.

ПРИМЕЧАНИЕ: Обозначение ROTAX 912 i всех серий включает в себя 912 iS, 912 iS Sport и 912 iSc Sport.

Содержание

Данная глава Руководства по Эксплуатации содержит эксплуатационные ограничения, которые необходимо соблюдать для обеспечения надежной работы двигателя и стандартных систем.

Тема	Страница
Эксплуатационные ограничения	стр. 2-2
Характеристика	стр. 2-2
Обороты	стр. 2-2
Перегрузка	стр. 2-2
Давление масла	стр. 2-2
Температура масла	стр. 2-3
Температура охлаждающей жидкости	стр. 2-3
Температура окружающего воздуха	стр. 2-3
Давление топлива	стр. 2-3
Регулятор воздушного винта	стр. 2-3
Дополнительный генератор	стр. 2-3
Угол наклона	стр. 2-3
Эксплуатационные жидкости - охлаждающая жидкость	стр. 2-4
Обычная охлаждающая жидкость	стр. 2-4
Применение	стр. 2-4
Смешивание	стр. 2-4
Эксплуатационные жидкости – топливо	стр. 2-5
Октановое число	стр. 2-5
Автомобильный бензин (MOGAS)	стр. 2-5
Авиационный бензин (AVGAS)	стр. 2-5
Эксплуатационные жидкости – масло	стр. 2-6
Тип масла	стр. 2-6
Расход масла	стр. 2-6
Спецификация масла	стр. 2-6
Вязкость масла	стр. 2-7
Таблица вязкости	стр. 2-7

2.1) Эксплуатационные ограничения

Характеристика

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ При превышении эксплуатационного ограничения необходимо выбрать режим, при котором параметр вернется в допустимый диапазон. Выполнить инструкции для особых случаев эксплуатации.

- Стандартный двигатель (включая привод регулятора). Без дополнительного оборудования (например, дополнительный генератор)
- Установка соответствует требованиям руководства (например, впускная и выхлопная системы). См. Руководство по Установке действующего издания.
- Условия ISA (Международная Стандартная Атмосфера).

Тип двигателя	iS	iS Sport	iSc Sport
Взлетный режим	73,5 кВт (100 лс) при 5800 об/мин	73,5 кВт (100 лс) при 5800 об/мин	73,5 кВт (100 лс) при 5800 об/мин
Максимальный продолжительный режим	69 кВт (93 лс) при 5500 об/мин	72 кВт (97 лс) при 5500 об/мин	72 кВт (97 лс) при 5500 об/мин

Взлетный режим	73,5 кВт (100 лс) при 5800 об/мин
Максимальный продолжительный режим	69 кВт (93 лс) при 5500 об/мин

Обороты

Взлетный режим	5800 об/мин (максимум 5 мин)
Максимальный продолжительный режим	5500 об/мин
Холостой ход	минимум 1400 об/мин

Перегрузка

Эксплуатация двигателя при нулевых и отрицательных перегрузках ограничена.

Максимум	5 секунд, не превышая - 0,5 g

Давление масла

Максимум	7 бар (102 psi)
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Допустимо кратковременно при холодном запуске.	
Минимум	0,8 бар (12 psi) (ниже 3500 об/мин)
Норма	2,0 - 5,0 бар (29-73 psi) (выше 3500 об/мин)

Температура масла

См. также Раздел 2.4)

Максимум	130 ^{0}C (266 ^{0}F)
Минимум	50 ^{0}C (120 ^{0}F)
Норма	90 ^{0}C - 110 ^{0}C (190-230 ^{0}F)

ТВГ

Температура выхлопных газов

Максимум	950 ^{0}C (1742 ^{0}F)

Температура охлаждающей жидкости

Температура охлаждающей жидкости	
Максимум	120 ^{0}C (248 ^{0}F)

Температура окружающего воздуха

Максимум в полете	60 ^{0}C (140 ^{0}F) (воздух на входе)
Максимум для запуска	50 ^{0}C (120 ^{0}F) (окружающий воздух)
Минимум	- 20 ^{0}C (-13 ^{0}F) (температура масла)

Давление топлива

Максимум	3,2 бар (45 psi)
Минимум	2,8 бар (42 psi)

Регулятор шага

Потребляемая мощность гидравлического регулятора:	
Максимум	600 Вт

Дополнительный генератор

Потребляемая мощность дополнительного генератора:	
Максимум	600 Вт

Угол наклона

Отклонение вертикальной оси от вертикали	
Максимум	40 ^{0}

ПРИМЕЧАНИЕ: При любых условиях полета без превышения указанного значения гарантирована работоспособность системы смазки с сухим картером.

2.2) Эксплуатационные жидкости - охлаждающая жидкость

Основные тезисы

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Для правильного выбора охлаждающей жидкости необходимо использовать Сервисную Инструкцию SI-912 i-001 действующего издания.

Стандартная жидкость

Обычная охлаждающая жидкость при смешивании с водой имеет более высокую теплоемкость, чем безводная охлаждающая жидкость.

Применение

Правильное применение охлаждающей жидкости в эксплуатационных пределах обеспечивает защиту от образования паровых пробок, замерзания или гелеобразования.

Используйте охлаждающую жидкость, указанную в документации производителя.

Смешивание

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Для приготовления смеси необходимо использовать инструкцию производителя охлаждающей жидкости.

	соотношение смеси %	
обозначение	**концентрат**	**вода**
Обычная жидкость, например BASF Glysantine Protect Plus G48 anticorrosion	50	50

2.3) Эксплуатационные жидкости - топливо

Основные тезисы

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Для правильного выбора топлива необходимо использовать Сервисную Инструкцию SI-912 i-001 действующего издания.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Топливо должно соответствовать климатической зоне.

ПРИМЕЧАНИЕ: При использовании зимнего топлива в летнее время возможно образование паровых пробок.

Октановое число

Используемое топливо должно соответствовать следующей спецификации:

Спецификация топлива	
	Применение/Описание
октановое число	**912 i всех серий**
	минимум ОЧИ 95

ПРИМЕЧАНИЕ: Для топлив, соответствующих ASTM D4814 и/или при использовании AKI (Анти Детонационный Индекс) минимальное значение AKI 91

Автомобильный бензин

	Применение/Описание
MOGAS	**912 i всех серий**
Евопейский стандарт	EN 228 Super EN 228 Super plus

Авиационный бензин

AVGAS 100LL имеет высокое содержание свинца, что вызывает большую нагрузку на седла клапанов, образование большого количества отложений в камере сгорания и отложения свинца в системе смазки.

	Применение/Описание
AVGAS	**912 i всех серий**
Авиационный стандарт	AVGAS 100 LL (ASTM D910)

2.4) Эксплуатационные жидкости - масло

Основные тезисы	**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Используйте инструкции производителей при выборе масла. При основной эксплуатации двигателя на авиационном бензине требуется более частая замена масла. Для более подробной информации необходимо использовать Сервисную Инструкцию SI-912 i-001 действующего издания.
Тип масла	**Мотоциклетное масло зарегистрированных торговых марок с трансмиссионными добавками**. **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Для выбора подходящего масла необходимо использовать Сервисную Инструкцию SI-912 i-001 действующего издания.
Расход масла	Максимум 0,06 л/час.
Спецификация масла	- Классификация масла по API “**SG**” или выше - Масла с трансмиссионными добавками для высокофорсированных мотоциклетных 4-х тактных двигателей необходимы по причине высоких нагрузок на шестерни редуктора. - Масла с модификаторами трения недопустимы, т.к. противоперегрузочная муфта, установленная в редукторе, может проскальзывать при нормальной эксплуатации. - Масла для высоконагруженных 4-х тактных мотоциклетных двигателей соответствуют всем требованиям. Данные масла, как правило, синтетические или полусинтетические. - Стандартные авиационные масла (a.d. = беззольные диспергирующие) не подходят. Данные масла не содержат необходимых моющих присадок, необходимых для таких современных двигателей, как Rotax 912 i все серии. - Масла для дизельных двигателей недопустимы, т.к. в большинстве, имеют **недостаточные высокотемпературные свойства и добавки, вызывающие проскальзывание муфты.**

Вязкость масла

Рекомендуется использовать всесезонные масла.

ПРИМЕЧАНИЕ: Всесезонные масла менее чувствительны к изменению температуры, чем сезонные масла.

Всесезонные масла могут использоваться в любое время года и обеспечивают смазку всех деталей двигателя при холодном запуске и сохраняют вязкость при высоких температурах.

Таблица вязкости

См. рис. 1

Температурные диапазоны перекрываются соседними классами SAE, поэтому не требуется замена масла при кратковременных изменениях температуры окружающего воздуха.

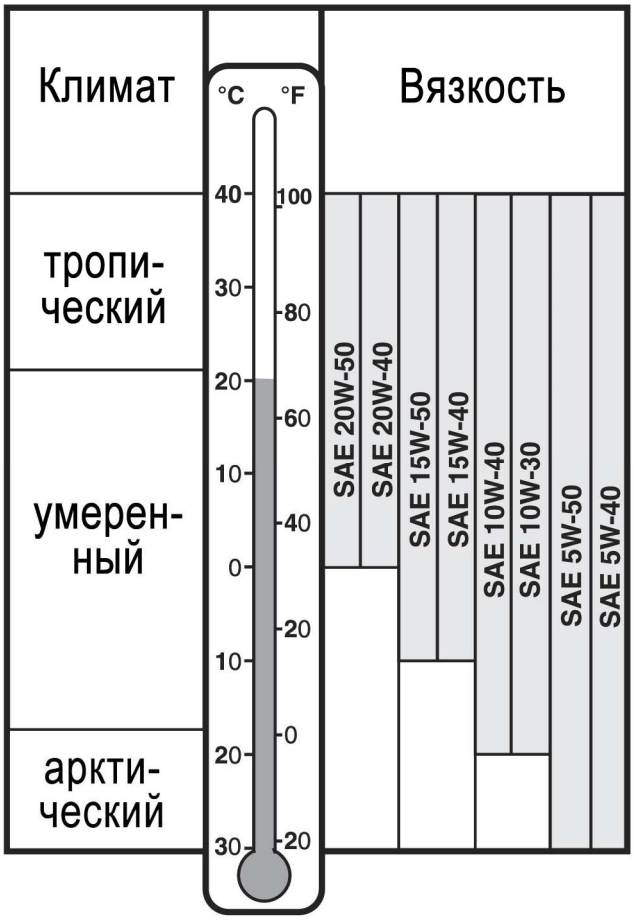


Рис.1

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

3) СТАНДАРТНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Предисловие Для обеспечения надежности и эффективности двигателя изучите и тщательно соблюдайте все инструкции по эксплуатации и обслуживанию.

Содержание Данная глава Руководства по Эксплуатации содержит подробные инструкции по эксплуатации и обслуживанию

Тема	Страница
Ежедневные проверки Уровень охлаждающей жидкости Проверка механики/электроники Дроссельная заслонка Выхлопная система Датчики/электропроводка	стр. 3-2 стр. 3-3 стр. 3-5 стр. 3-5 стр. 3-5 стр. 3-5
Перед запуском двигателя	стр. 3-6
Предполетные проверки Эксплуатационные жидкости Масло Уровень масла (щуп)	стр. 3-6 стр. 3-6 стр. 3-6 стр. 3-7
Запуск двигателя Запуск двигателя	стр. 3-8 стр. 3-8
После запуска двигателя Период прогрева	стр. 3-10 стр. 3-11
Перед взлетом Наземная проверка Проверка зажигания Проверка мощности Регулятор шага	стр. 3-11 стр. 3-11 стр. 3-11 стр. 3-12 стр. 3-13
Взлет Набор высоты	стр. 3-13 стр. 3-13
Крейсерский полет Мощность Температура масла	стр. 3-13 стр. 3-13 стр. 3-13
Останов двигателя	стр. 3-14
Эксплуатация в холодное время Охлаждающая жидкость Масло Холодный запуск Обледенение из-за воды в топливе	стр. 3-15 стр. 3-15 стр. 3-15 стр. 3-15 стр. 3-15

Следующее описание процедур носит ознакомительный характер, так как зависят от компоновки силовой установки.

3.1) Ежедневные проверки

Основные тезисы

Для обеспечения надежности и эффективности двигателя изучите и тщательно соблюдайте все инструкции по эксплуатации и обслуживанию.

▲ ВНИМАНИЕ Опасность ожогов!
Горячие части двигателя!
Выполнять проверки только на холодном двигателе.

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
Зажигание «ВЫКЛ»
Перед вращением воздушного винта выключить блок контроля двигателя (ECU) и надежно зафиксировать летательный аппарат. Основной выключатель системы управления двигателем (EMS) выключить. Если установлен замок зажигания, вынуть ключ.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ При обнаружении неисправностей (повышенное сопротивление вращению, посторонний шум и т.д.) необходимо выполнить проверку в соответствии с действующим Руководством по Обслуживанию. Эксплуатация двигателя запрещена до устранения неисправности.

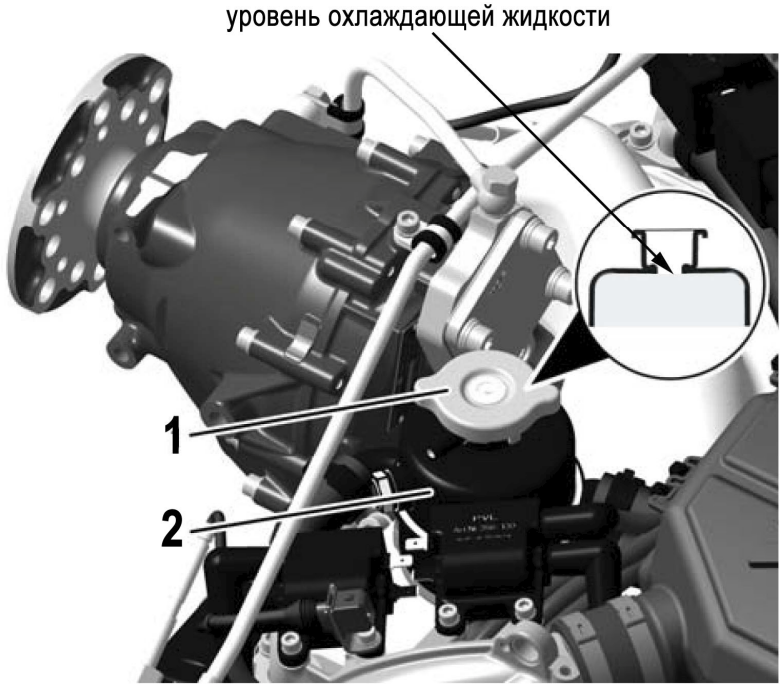
Уровень охлаждающей жидкости

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Спецификация охлаждающей жидкости указана в разделе 2.2). Необходимо постоянно контролировать эксплуатационные жидкости.

	Порядок действий
1	Проверить уровень охлаждающей жидкости в **расширительном бачке**, долить при необходимости. При максимальном уровне охлаждающей жидкости бачок полностью заполнен (см. рис. 1).
2	Проверить уровень охлаждающей жидкости в **переливном бачке**, долить при необходимости. Уровень охлаждающей жидкости должен располагаться между метками «max» и «min».

ЭКО ПРИМЕЧАНИЕ
Берегите окружающую среду и не допускайте разлива охлаждающей жидкости.

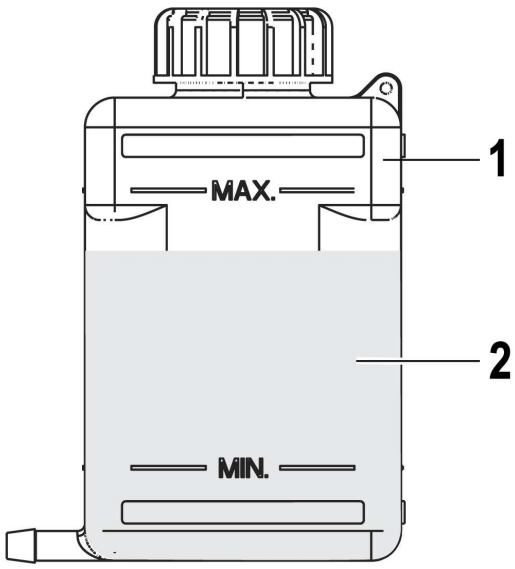
Расширительный бачок



	Наименование
1	Клапанная крышка
2	Расширительный бачок

Рис. 1

Переливной бачок



	Наименование
1	Переливной бачок
2	Охлаждающая жидкость

Рис. 2

Проверка механики / электроники

Проверка механики / электроники

	Порядок действий
1	Несколько раз медленно провернуть воздушный винт руками по направлению вращения, проверить компрессию и убедиться в отсутствии посторонних шумов и повышенного сопротивления вращению.

Дроссельная заслонка

	Порядок действий
1	Проверить рабочий ход заслонки и свободу перемещения во всем диапазоне.

Выхлопная система

	Порядок действий
1	Проверить общее состояние и убедиться в отсутствии повреждений и следов прорыва выхлопных газов.

Датчики / электропроводка

	Порядок действий
1	Проверить на предмет отсутствия механических и термических повреждений.

3.2) Перед запуском двигателя

Выполнить предполетные проверки

3.3) Предполетные проверки

Безопасность

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
Главный выключатель, Линия A и Линия B «ВЫКЛ». Перед вращением воздушного винта надежно зафиксировать летательный аппарат.

▲ ВНИМАНИЕ Опасность ожогов!
Горячие части двигателя!
Выполнять проверки только на холодном или слегка прогретом двигателе.

Эксплуатационные жидкости

	Порядок действий
1	Проверить двигатель на предмет отсутствия любых подтеканий масла, жидкости и топлива. При обнаружении необходимо устранить до полета.

Масло

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Соблюдайте спецификацию масла, указанную в разделе 2.4) Эксплуатационные жидкости.

	Порядок действий
1	ПРИМЕЧАНИЕ: Поворачивать винт в направлении обратном нормальному вращению недопустимо. Открыть крышку маслобака, медленно проворачивать руками воздушный винт на несколько оборотов по направлению вращения для вытеснения масла из двигателя в маслобак.
2	Данная процедура обеспечивает создание компрессии в камерах сгорания. Созданное давление из-за утечки через замки колец попадает в картер. Скорость вращения не оказывает сильного влияния на создание давления в картере.
3	Процедура считается законченной, когда в маслобак возвращается воздух, издавая характерный звук.
4	Проверить уровень масла и долить при необходимости
5	Закрыть крышку маслобака.

Уровень масла (щуп)

ПРИМЕЧАНИЕ: Уровень масла должен быть в верхней половине диапазона (между 50% и меткой «max») и никогда не должен быть ниже метки «min». Перед выполнением длительного полета необходимо долить масло до максимального уровня.

Не превышайте максимальный уровень, т.к. это приведет к выбросу масла через вентиляционную систему.

Объем масла между метками «max» и «min» составляет 0,45 л (0,95 liq pt).

ЭКО ПРИМЕЧАНИЕ
Берегите окружающую среду и не допускайте разлива масла.

3.4) Запуск двигателя

Безопасность

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
Не запускайте двигатель при нахождении людей около летательного аппарата.

Запуск двигателя

	Название	Действие
1	Топливный кран	**открыть**
2	Приборное оборудование	**включить**
3	Главный выключатель	**вкючить**
4	Топливный насос	**включить**
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	**При запуске двигателя использовать только один насос**. Использование двух насосов может привести к неудачному запуску.
5	Выключатель Линии А Выключатель линии В	**включить**
6	Кнопка запуска	**Нажать и удерживать** при выполнении пунктов 7,8,9 и 10
7	Проверка контрольных ламп	**Проверить включение ламп и выключение** примерно через 3 секунды.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	При включении питания обе лампы показывают ход самотестирования системы. Обе лампы загораются и примерно через 3 секунды гаснут. Если хотя бы одна из ламп мигает, не погасла или загорелась через несколько секунд после выключения то это свидетельствует об отказе. См. так же Раздел 4)
8	Приборы контроля	**Проверить давление топлива**. Величина давления **3 бар.**
9	Рычаг заслонки	Установить в положение **1-2 см от упора холостого хода.** (Соответствует 55-65% открытия заслонки)
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Для более детальной информации о положении дроссельной заслонки при запуске двигателя используйте диаграмму на рис. 3

	Название	Действие
10	Кнопка стартера	**Нажать** для запуска двигателя и отпустить при достижении 1500 об/мин или выше (при устойчивой работе двигателя).
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Беспрерывная работа стартера **не более 10 сек**. Повторное включение после **охлаждения в течение 2 минут**.	
11	Рычаг заслонки	**Уменьшить положение рычага заслонки до минимального необходимого режима.**
12	Приборы двигателя	**Проверить состояние контрольных ламп** и обеспечить соблюдение эксплуатационных ограничений используя приборы контроля параметров двигателя. Убедиться, что **давление масла** появилось в течение 10 секунд после запуска двигателя и постоянно **контролировать** давление масла.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Увеличение режима двигателя возможно при **установившемся давлении масла выше 3 бар.**	
13	Рычаг заслонки	**Увеличить обороты двигателя выше 2500 об/мин и выдержать 5 секунд**. (Генератор A включится в работу вместо генератора B).
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Если после запуска двигателя контрольная лампа мигает или горит выполнить поочередно проверку Линий и контуров зажигания. После проверки Линий и контуров зажигания при отсутствии ошибок обе контрольные лампы должны погаснуть. Если одна из ламп или обе мигают или горят – **отказ системы**. См. раздел: Особые случаи эксплуатации.	
14	Приборы двигателя	**Проверить состояние контрольных ламп** и обеспечить соблюдение эксплуатационных ограничений используя приборы контроля параметров двигателя.

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
Контролируйте температуру масла, охлаждающей жидкости и давление масла. Не превышать предельные значения. См. также Раздел 2.1).

Эффективность запуска двигателя

Наилучшее поведение двигателя при запуске достигается при положении дроссельной заслонки в положении 50% (± 5%) во время запуска. Данное положение заслонки соответствует положению рычага управления двигателя в диапазоне 1-2 см.

ПРИМЕЧАНИЕ: Этот диапазон сильно зависит от конструкции и привода механизма управления дроссельной заслонкой и различен для всех летательных аппаратов.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Рычаг заслонки необходимо установить в минимальное необходимое положение сразу после запуска двигателя, чтобы исключить высокую частоту вращения коленвала при низких температурах двигателя.

Для получения подробной информации используйте диаграмму.

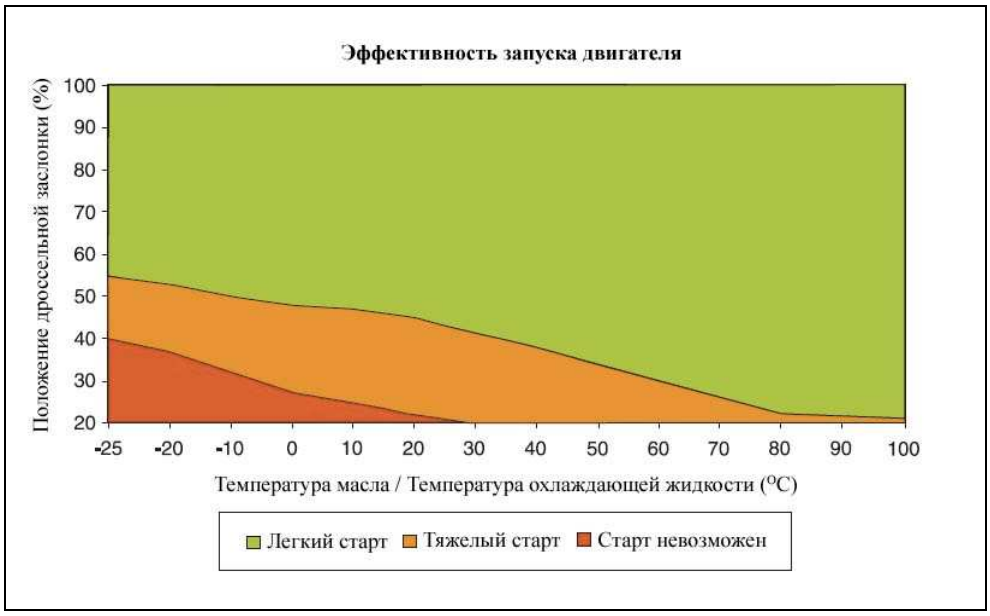


Рис. 3

3.5) После запуск двигателя

Безопасность

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
Не запускайте двигатель при нахождении людей около летательного аппарата.

Период прогрева

	Порядок действий
1	Начать прогрев на режиме 2000 об/мин в течение 2 минут
2	Продолжить прогрев на режиме 2500 об/мин до температуры масла 50 ^{0}C (120 ^{0}F). Продолжительность прогрева зависит от температуры окружающего воздуха.
3	Проверить температуры и давления.

3.6) Перед взлетом

Наземная проверка

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ После режима полной нагрузки необходимо выполнить охлаждение двигателя для предотвращения образования паровых пробок в головках цилиндров.

	Порядок действий
1	Проверить **кратковременно** работу двигателя на максимальном режиме (учитывая Руководство по Эксплуатации летательного аппарата, т.к. обороты двигателя зависят от характеристики воздушного винта).

Проверка зажигания

Проверка дублированного зажигания

Проверить оба контура при частоте вращения коленвала 4000 об/мин (примерно 1700 об/мин воздушного винта).

Проверка Линий и контуров зажигания:

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Если при проверке происходит падение оборотов или появляется сообщение об ошибке необходимо установить причину и устранить неисправность.

	Порядок действий
1	Установить частоту вращения коленвала 4000 об/мин.
2	Выключить Линию А. Проверить падение оборотов.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Падение оборотов не может превышать 180 об/мин, что соответствует 75 об/мин воздушного винта.
3	Включить Линию А.
4	Выключить Линию В. Выполнить проверку аналогично Линии А.
5	Включить Линию В.
6	Снизить режим работы двигателя до холостого хода.

ПРИМЕЧАНИЕ: Линия A и Линия B имеют различные датчики. В течении проверки Линий и контуров и зажигания происходит отключение некоторых параметров двигателя, в зависимости от работающей Линии.

При выключенной Линии A и включенной Линии B отсутствуют следующие показания:

- Температура охлаждающей жидкости
- Температура выхлопных газов 1, 2, 3 и 4 цилиндров
- Температура окружающего воздуха
- Давление окружающего воздуха
- Положение дроссельной заслонки

При выключенной Линии B и включенной Линии A отсутствуют следующие показания:

- Температура масла
- Давление масла

Проверка топливных насосов

Необходимо проверить работоспособность обоих насосов и убедиться в отсутствии потери мощности и неравномерности работы двигателя при выключении одного из насосов. Пределы давления топлива не должны быть превышены. При взлете оба насоса (основной и дополнительный) должны быть включены.

	Порядок действий
1	Установить режим до **2000 об/мин.**
2	Выключить дополнительный насос на 5 секунд.
3	Проверить давление топлива. Включить дополнительный топливный насос.
4	Выключить основной насос на 5 секунд.
5	Проверить давление топлива. Включить основной топливный насос.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Если давление топлива не соответствует норме необходимо установить причину. До устранения причины эксплуатация двигателя запрещена.

Проверка мощности

Для проверки приемистости и взлетного режима необходимо при зафиксированном ЛА вывести двигатель на максимальный режим на 10 сек. (используйте Руководство по Эксплуатации ЛА для определения значений оборотов, которые зависят от типа воздушного винта).

Приемистость

	Порядок действий
1	Установить режим в соответствии с данными из Раздела 5) и соблюдать эксплуатационные ограничения, указанные в разделе 2.1).
2	Выполнить проверку приемистости, соблюдая правила производителя ЛА.

Регулятор шага

Проверка регулятора выполняется в соответствии с техническими условиями производителя.

ПРИМЕЧАНИЕ: Циклические режимы регулятора шага вызывают высокие нагрузки на двигатель. Необходимо избегать лишние циклические и дополнительные проверки.

3.7) Взлет

Безопасность

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!

- Необходимо контролировать температуру и давление масла (Линия B должна быть включена) и температуру охлаждающей жидкости (Линия A должна быть включена). Не превышать пределы, указанные в разделе 2.1) Эксплуатационные ограничения.
- Необходимо соблюдать рекомендации раздела 3.9) Эксплуатация в холодное время.

Набор высоты

Набор высоты допустимо выполнять на взлетном режиме не более 5 минут (см. раздел 2.1).

3.8) Крейсерский полет

Температура масла

	Порядок действий
1	Необходимо избегать эксплуатацию двигателя при температуре масла ниже нормальной (90…110^0 C / 194…230^0 F), т.к. это вызывает образование конденсата в системе смазки и снижение качества масла. Для удаления конденсата из масла необходимо как минимум один раз в день прогревать двигатель по температуре масла выше 100^0 C (212^0 F).

3.9) Останов двигателя

Основные тезисы

Как правило, в процессе снижения, посадки и руления двигатель достаточно охлаждается и ECU может быть выключен, как только летательный аппарат остановится.

При высоких эксплуатационных температурах необходимо выполнить охлаждение двигателя как минимум в течение 2 минут.

	Порядок действий
1	Проверить параметры двигателя.
2	Установить режим холостого хода.
3	Линию B выключить.
4	Линию A выключить.
5	Выключить топливные насосы.
6	Выполнить процедуры в соответствии с инструкциями производителя ЛА.
7	Главный выключатель выключить.

3.10) Эксплуатация в холодное время

Основные тезисы

Необходимо выполнить соответствующее обслуживание двигателя до начала холодного сезона.

Охлаждающая жидкость

Для выбора охлаждающей жидкости и концентрации см. раздел 2.2) Охлаждающая жидкость.

Масло

Для выбора масла см. раздел 2.4) Таблица вязкости

Холодный запуск

- Мощность стартера значительно снижается при перегреве, продолжительность работы стартера не должна превышать 10 сек.

Используйте для облегчения холодного запуска:

	Порядок действий
1	Использовать всесезонное масло с нижним кодом вязкости 5 или 10.
2	Выполнить подогрев двигателя.

Обледенение из-за воды в топливе

Обледенение из-за воды в топливе.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Топливо, содержащее спирт всегда содержит небольшое количество растворенной воды. При изменениях температуры или увеличении содержания спирта, вода или спирто-водяная смесь может выпасть в осадок и вызвать проблемы.

Вода в топливе скапливается в нижних точках системы и приводит к обледенению магистралей, фильтров или жиклеров.

Способы устранения

- использовать чистое топливо (фильтрация через замшу).
- использовать отстойники достаточного размера.
- наклонное расположение магистралей
- избегать условий для образования конденсата, например разница между температурами аппарата и заправляемого топлива.

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

4) ОСОБЫЕ СЛУЧАИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Предисловие

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!

При обнаружении отклонений в работе двигателя выполнить проверки в соответствии с разделом 05-50-00 Руководства по Обслуживанию до выполнения следующего полета.

ПРИМЕЧАНИЕ: Следующие проверки даны в Руководстве по Обслуживанию.

Содержание

Данная глава Руководства по Эксплуатации содержит расширенные инструкции по эксплуатации и обслуживанию при возникновении особых случаев эксплуатации.

Тема	Страница
Индикация ошибки сигнальными лампами Сигнальные лампы	стр. 4-2 стр. 4-2
Двигатель не реагирует на увеличение режима	стр. 4-3
Появление нехарактерных и сильных вибраций	стр. 4-3
Запуск двигателя в полете	стр. 4-3
Отказ блока питания EMS	стр. 4-3
Превышение максимально допустимых оборотов	стр. 4-3
Превышение максимально допустимой температуры охлаждающей жидкости	стр. 4-4
Превышение максимально допустимой температуры масла	стр. 4-2
Давление масла ниже минимального - в полете	стр. 4-4
Давление масла ниже минимального - на земле	стр. 4-4
Давление масла выше допустимого диапазона при низких температурах окружающей среды	стр. 4-5
Пожар двигателя или в моторном отсеке	стр. 4-5
Давление топлива вне допуска	стр. 4-5
Превышение максимально допустимой температуры выхлопных газов	стр. 4-6
Напряжение EMS ниже минимального уровня	стр. 4-6
Обгонная муфта не разъединяет стартер	стр. 4-6
Устранение неисправностей Содержание	стр. 4-7 стр. 4-7

Следующее описание процедур носит ознакомительный характер, так как зависят от компоновки силовой установки.

4.1) Индикация ошибки сигнальными лампами

Сигнальные лампы

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Снизить режим работы двигателя, установив минимальный режим, необходимый для выполнения полета и совершения вынужденной посадки.

Линия A	Линия B	Действие на земле	Действие в полете
Не горит	Мигает	Допустимо выполнение полета в центр обслуживания.	Допустимо продолжение полета в место назначения.
Мигает	Не горит	Допустимо выполнение полета в центр обслуживания.	Допустимо продолжение полета в место назначения.
Не горит	Горит	Полет недопустим	Выполнить посадку
Мигает	Мигает	Полет недопустим	Выполнить посадку
Мигает	Горит	Полет недопустим	Выполнить посадку
Горит	Не горит	Полет недопустим	Выполнить посадку
Горит	Мигает	Полет недопустим	Выполнить посадку
Горит	Горит	Полет недопустим	Выполнить посадку

«Выполнить посадку» - означает выполнение штатной посадки на полосу аэродрома, выбранного по своему усмотрению.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если контрольная лампа мигает, при самотестировании ECU обнаружена незначительная ошибка (неисправность). В этом случае неисправная линия продолжает работать без передачи управления зажиганием и впрыском исправной линии.
Если контрольная лампа горит, при самотестировании ECU обнаружена серьезная ошибка (неисправность). В этом случае неисправная линия продолжает работать в альтернативном режиме, передав управление зажиганием и впрыском исправной линии.
Альтернативный режим работы ECU, так же как и нормальный режим, обеспечивают полную мощность двигателя. Разница в данных режимах заключается в эффективности двигателя (расходе топлива).

4.2) Двигатель не реагирует на увеличение режима

Двигатель не реагирует

- Возможно повреждение привода дроссельной заслонки.
- Ограничить выполнение полета, на сколько позволяет располагаемая мощность.
- Выполнить поиск и устранение неисправности.

4.3) Появление нехарактерных и сильных вибраций

Вибрации двигателя

- Если вибрация сопровождается потерей мощности, возможно двигатель работает на трех цилиндрах.
- Ограничить выполнение полета.
- Выполнить поиск и устранение неисправности.

4.4) Запуск двигателя в полете

Останов двигателя

- Если воздушный винт авторотирует, но обороты недостаточны для запуска, необходимо использовать электростартер.
  При этом нет необходимости ждать полной остановки воздушного винта.

4.5) Отказ блока питания EMS

Отказ EMS

- При отказе основного источника питания EMS (генератор A) блок управления двигателем ECU автоматически переключится на работу от дополнительного источника питания EMS (генератор B).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Аккумулятор не заряжается!

- При переключении на генератор B падение мощности не происходит.
- Отказ обоих источников питания (генератор A/B) приведет к останову двигателя.
  Необходимо: Включить тумблер «аварийный аккумулятор». В этом случае работу двигателя будет обеспечивать бортовой аккумулятор.
- Выполнить посадку при первой же возможности.
- Выполнить поиск и устранение неисправности.

4.6) Превышение максимально допустимых оборотов

Превышение оборотов

- Уменьшить обороты. Любое превышение максимально допустимых оборотов должно быть зафиксировано пилотом в формуляре с указанием величины и продолжительности превышения.

4.7) Превышение максимально допустимой температуры охлаждающей жидкости

Превышение температуры охлаждающей жидкости

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Снизить режим работы двигателя, установив минимальный режим, необходимый для совершения вынужденной посадки.

- Любое превышение максимально допустимой температуры охлаждающей жидкости должно быть зафиксировано пилотом в формуляре с указанием величины и продолжительности превышения.
- Выполнить поиск и устранение неисправности.
- Проверить файл-журнал ошибок ECU.

4.8) Превышение максимально допустимой температуры масла

Превышение температуры масла

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Снизить режим работы двигателя, установив минимальный режим, необходимый для совершения вынужденной посадки.

- Любое превышение максимально допустимой температуры масла должно быть зафиксировано пилотом в формуляре с указанием величины и продолжительности превышения.
- Выполнить поиск и устранение неисправности.
- Проверить файл-журнал ошибок ECU.

4.9) Давление масла ниже минимального - в полете

Давление масла ниже минимального

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Снизить режим работы двигателя, установив минимальный режим, необходимый для совершения вынужденной посадки.

- Выполнить проверку системы смазки.
- Выполнить поиск и устранение неисправности.
- Проверить файл-журнал ошибок ECU.

4.10) Давление масла ниже минимального – на земле

Давление масла ниже минимального

Немедленно выполнить останов двигателя для определения причины. Проверить систему смазки.

- Проверить количество масла в баке.
- Проверить качество масла. См. раздел 2.4).
- Выполнить поиск и устранение неисправности.

4.11) Давление масла выше допустимого диапазона при низких температурах окружающей среды

Высокое давление масла

- Снизить режим работы двигателя, проверить давление масла. Повторить увеличение режима при более высокой температуре масла.
- Выполнить поиск и устранение неисправности.
- Проверить файл-журнал ошибок ECU.

4.12) Пожар двигателя или в моторном отсеке

Пожар двигателя

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Для данной чрезвычайной ситуации выполнить действия, предписанные Руководством по летной эксплуатации производителя ЛА.

- После выполнения посадки найти причину пожара и устранить до выполнения следующего полета с привлечением квалифицированного персонала (уполномоченного Авиационными Властями).
- Выполнить запись в формуляре.
- Выполнить поиск и устранение неисправности.

4.13) Давление топлива вне допуска

Превышение давление топлива

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Снизить режим работы двигателя, установив минимальный режим, необходимый для совершения вынужденной посадки.

- Если давление топлива слишком высокое, выключить дополнительный насос. Если это не дало эффекта, ограничить выполнение полета, установив минимально необходимый режим.
- Если давление топлива слишком низкое, включить дополнительный насос. Если это не дало эффекта, ограничить выполнение полета, установив минимально необходимый режим.
- Выполнить поиск и устранение неисправности.

4.14) Превышение максимально допустимой температуры выхлопных газов

Превышение температуры выхлопных газов

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Снизить режим работы двигателя, установив минимальный режим, необходимый для совершения вынужденной посадки.

- Проверить температуру выхлопных газов.
- Не превышать эксплуатационные ограничения по маслу и охлаждающей жидкости.
- Выполнить поиск и устранение неисправности.

4.15) Напряжение EMS ниже минимального уровня

Напряжение ниже нормы

- возможно продолжение ограниченного полета если напряжение источника питания (генератор A или B) в норме.
- если напряжение источника питания не соответствует норме, выполнить действия по разделу: «Отказ источника питания EMS».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Снизить режим работы двигателя, установив минимальный режим, необходимый для совершения вынужденной посадки.

- Выполнить поиск и устранение неисправности.

4.16) Обгонная муфта не разъединяет стартер

Муфта в постоянном зацеплении

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Выполнить останов двигателя. Опасность пожара и электрического перегрева стартера.

- Установить дроссельную заслонку в режим холостого хода.
- Основной выключатель EMS выключить.
- Выключатели обоих Линий выключить.
- Выполнить поиск и устранение неисправности.

4.17) Устранение неисправностей

Предисловие

Все проверки выполняются в соответствии с действующим Руководством по Обслуживанию.

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!

Только квалифицированный персонал (уполномоченный авиационными властями), обученный особенностям данного двигателя, имеет право выполнять обслуживание и ремонт.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Если следующие действия по устранению неисправности не дали результата, обратитесь в авторизированный сервисный центр. Запрещено эксплуатировать двигатель до устранения неисправности.

Содержание

Данная глава Руководства по Эксплуатации содержит возможные причины и способы устранения неисправностей.

Тема	Страница
Запуск двигателя	стр. 4-8
Работа двигателя	стр. 4-8
Давление масла	стр. 4-8
Уровень масла	стр. 4-9
Холодный запуск двигателя	стр. 4-9

Запуск двигателя

Двигатель не запускается

Возможная причина	Способ устранения
Тумблеры Линий A и B выключен	Включить
Главный выключатель выключен	Включить
Топливный кран закрыт или топливный фильтр засорен	Открыть топливный кран, очистить или заменить топливный фильтр, проверить топливную систему на предмет отсутствия подтеканий.
Топливный бак пустой	Заправить
Топливные насосы	Оба включить
Низкие обороты запуска, аккумулятор неисправен или разряжен.	Установить полностью заряженный аккумулятор.
Низкие обороты запуска, проблемы запуска на холодном двигателе	Использовать масло высшего качества с соответствующей вязкостью; соблюдать период охлаждения стартера, для восстановления характеристик; выполнить подогрев двигателя.
Несоответствующее топливо (керосин, дизтопливо)	Заменить топливо.

Детонация при работе двигателя под нагрузкой

Возможная причина	Способ устранения
Низкое октановое число топлива	использовать топливо с более высоким октановым числом.
Высокая температура входного воздуха	Снизить режим двигателя. Проверить воздушный фильтр в соответствии с Руководством по Обслуживанию. Раздел 12-20-00.

Давление масла

Низкое давление масла

Возможная причина	Способ устранения
Недостаточное количество масла в баке	Долить масло.

Уровень масла

Уровень масла увеличивается

Возможная причина	Способ устранения
Низкая температура масла в процессе эксплуатации	снизить эффективность маслорадиатора, поддерживать температуру масла в заданном диапазоне.
Загрязнение дизельным топливом	Проверить топливо.

Холодный запуск двигателя

Тяжелый запуск двигателя при низких температурах

Возможная причина	Способ устранения
Низкие обороты запуска	подогреть двигатель.
Разряженный аккумулятор	установить полностью заряженный аккумулятор.
Высокое давление масла	При холодном запуске двигателя возможно повышение давления до 7 бар (102 psi), что не является показателем отказа.
Низкое давление масла после холодного запуска	При низких температурах повышается сопротивление всасывающей магистрали. Выполнить останов двигателя и подогреть масло. После запуска холодного двигателя необходимо контролировать давление масла, и оно не должно быть ниже 1,5 бар (22 psi). Если давление ниже, необходимо снизить режим, т.к. холодное масло имеет высокое сопротивление всасыванию. Если давление масла ниже, чем 1 бар (15 psi), необходимо использовать масла с меньшей вязкостью. См. Сервисную Инструкцию SI-912 i - 001, действующее издание
ПРИМЕЧАНИЕ: Давление масла определяется на режиме холостого хода при температуре масла не ниже 50^0 C (120^0 F). Убедитесь, что на режиме холостого хода давление масла выше минимального.	

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

5) ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Предисловие Таблицы и графики характеристик на следующих страницах предназначены для определения мощности двигателя. Указанные характеристики могут быть получены при соблюдении инструкций данного Руководства и надлежащего технического обслуживания

Содержание Данная глава Руководства по Эксплуатации содержит таблицы и графики характеристик

Тема	Страница
Характеристики при стандартных атмосферных условиях	стр. 5-2
Характеристики при нестандартных условиях	стр. 5-3
Характеристики для винта изменяемого шага	стр. 5-4
Расход топлива 912 iSc/iS Sport	стр. 5-5

Характеристики при стандартных атмосферных условиях (ISA - САУ)

Внешняя характеристика 912 iSc/iS

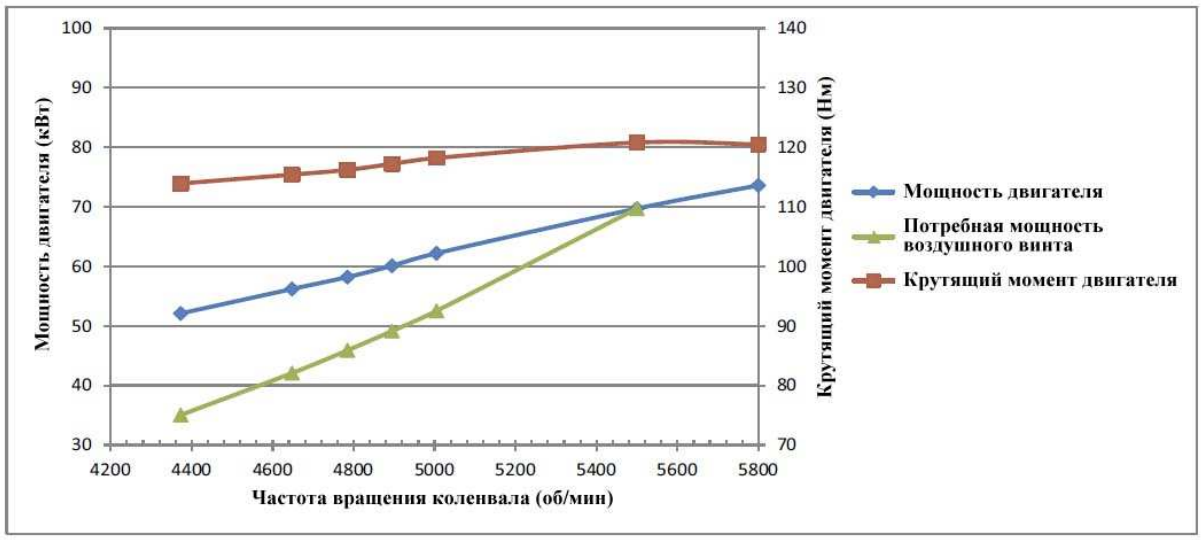


Рис.1

Внешняя характеристика 912 iSc/iS Sport

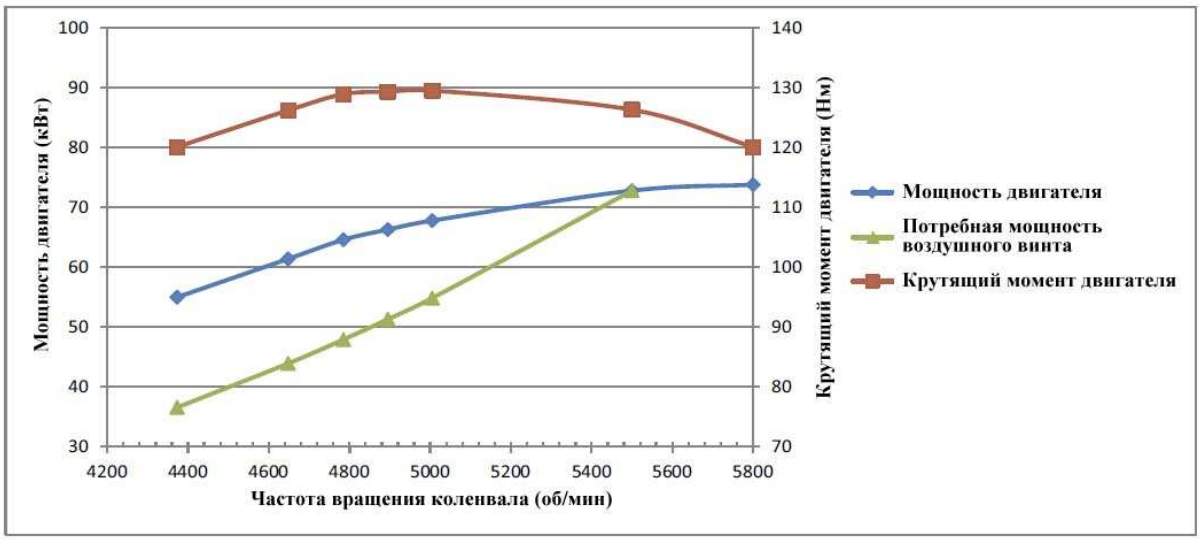


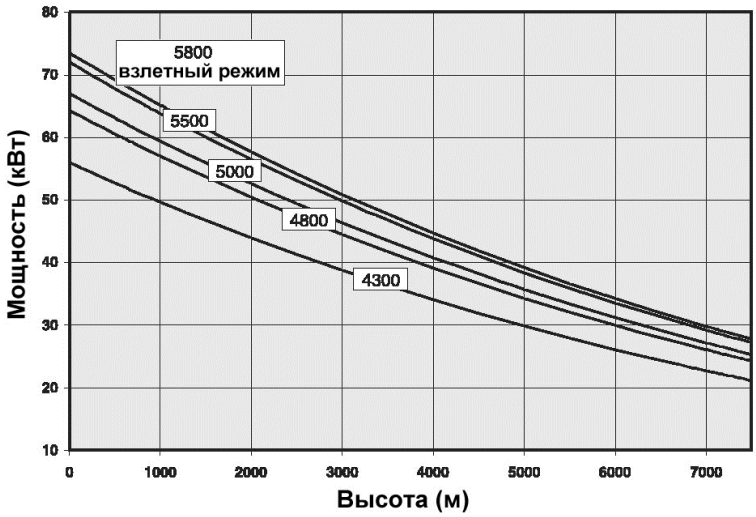
Рис.2

Характеристики двигателей 912 iSc/iS

Характеристики при нестандартных атмосферных условиях

Следующие графики показывают падение мощности двигателя при увеличении высоты. Кривые даны при частоте вращения коленвала 5800, 5500, 5000, 45000 и 4000 об/мин при полностью открытом дросселе.

При отклонении температурных условий от стандартных атмосферных условий фактическая мощность двигателя может быть определена путем умножения заявленной мощности на стандартную температуру в Кельвинах и деления на фактическую температуру в Кельвинах.



$$P_{akt} = P_{st} \frac{T_{st}}{T_{akt}}$$

$$T\,[K] = t\,[°C] + 273$$

Рис.3

Характеристики двигателей 912 iSc/Sc

Характеристика для винта изменяемого шага

Работа двигателя на режимах выше 5500 об/мин ограничена 5 минутами.

Режим двигателя устанавливать в соответствии с таблицей:

Режим	RPM об/мин	Мощность		Крутящий момент	
		кВт	лс	Нм	ft.lb
взлетный	5800	73,5	100	121,0	89,24
max продолж.	5500	69,0	92	119,8	88,36
75%	5000	51,8	69	98,7	72,79
65%	4800	44,9	60	89,5	66,01
50%	4300	34,5	46	75,3	55,53

Характеристики двигателей 912 iSc/Sc Sport

Режим	RPM об/мин	Мощность		Крутящий момент	
		кВт	лс	Нм	ft.lb
взлетный	5800	73,5	100	121,4	89,54
max продолж.	5500	72,0	97,9	126,4	93,23
75%	5000	54,0	73,4	103,1	76,04
65%	4800	46,7	63,5	93,3	68,81
50%	4300	35,9	48,8	78,5	57,90

Расход топлива 912 iSc/iS **Расход топлива**

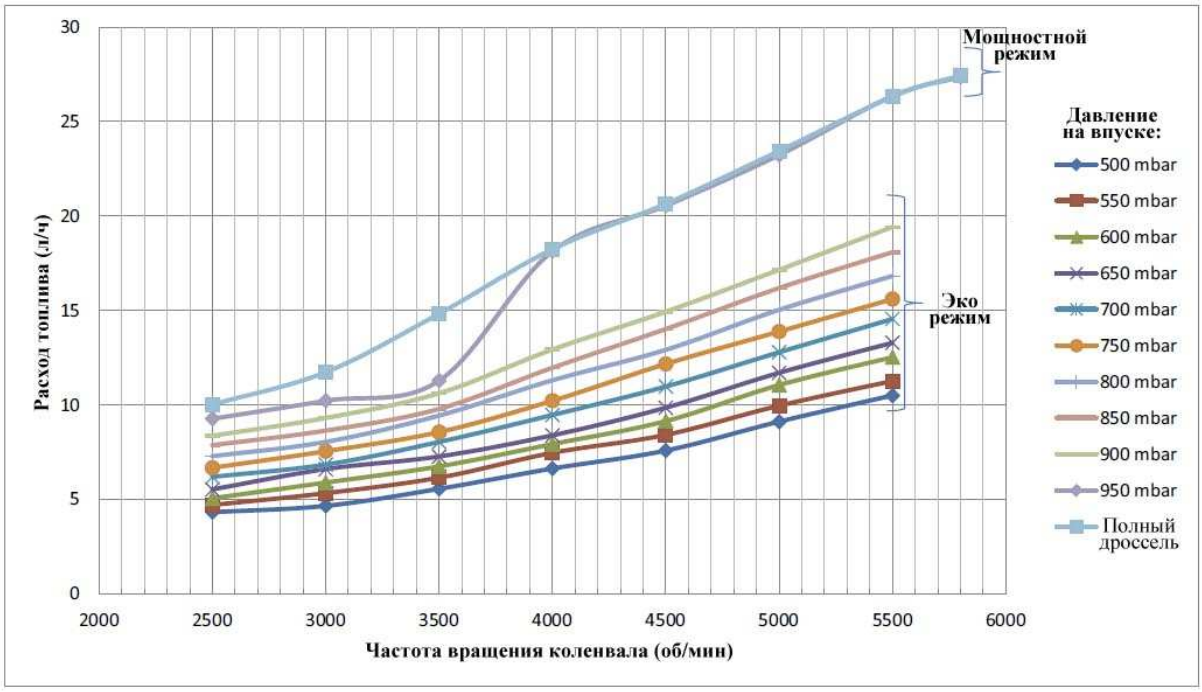


Рис.4

Расход топлива 912 iSc/iS Sport **Расход топлива**

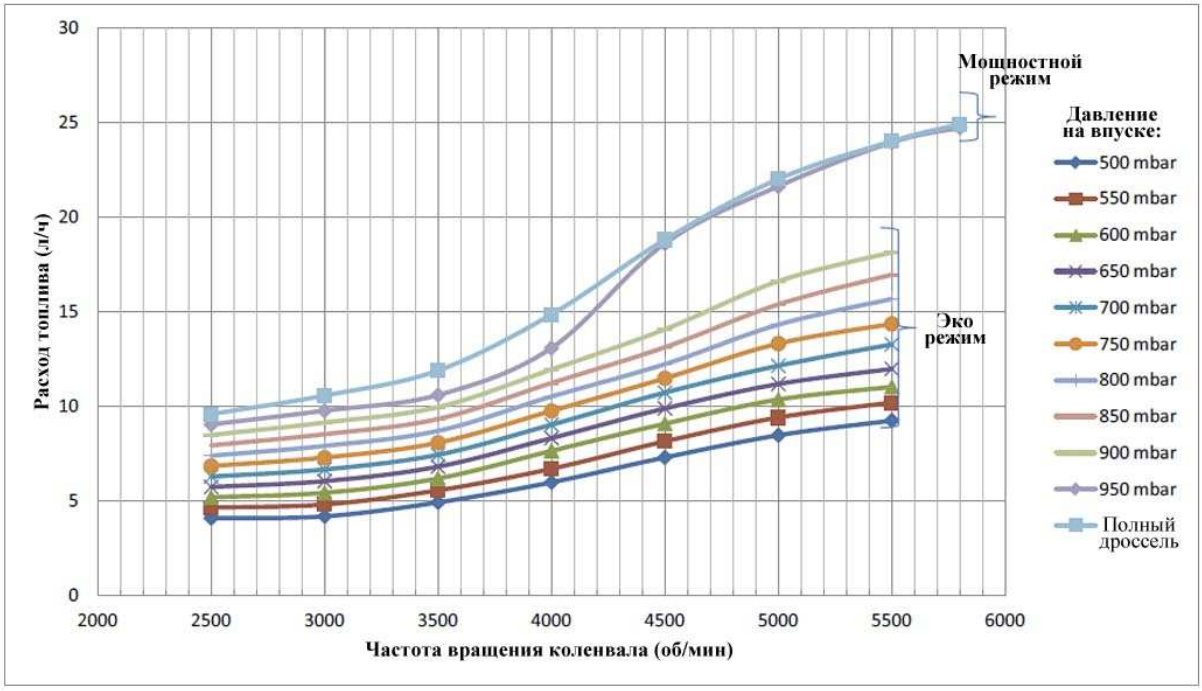


Рис.5

Данные характеристики получены при давлении 974 hPa и действительны работы двигателя без ошибок. Ошибка может привести к увеличению расхода топлива.

Мощностной и эко режимы

Двигатель 912 iSc/iS имеет два различных режима: Мощностной режим и Эко режим, которые существенно различаются расходами топлива. См. рис. 4, 5, 6

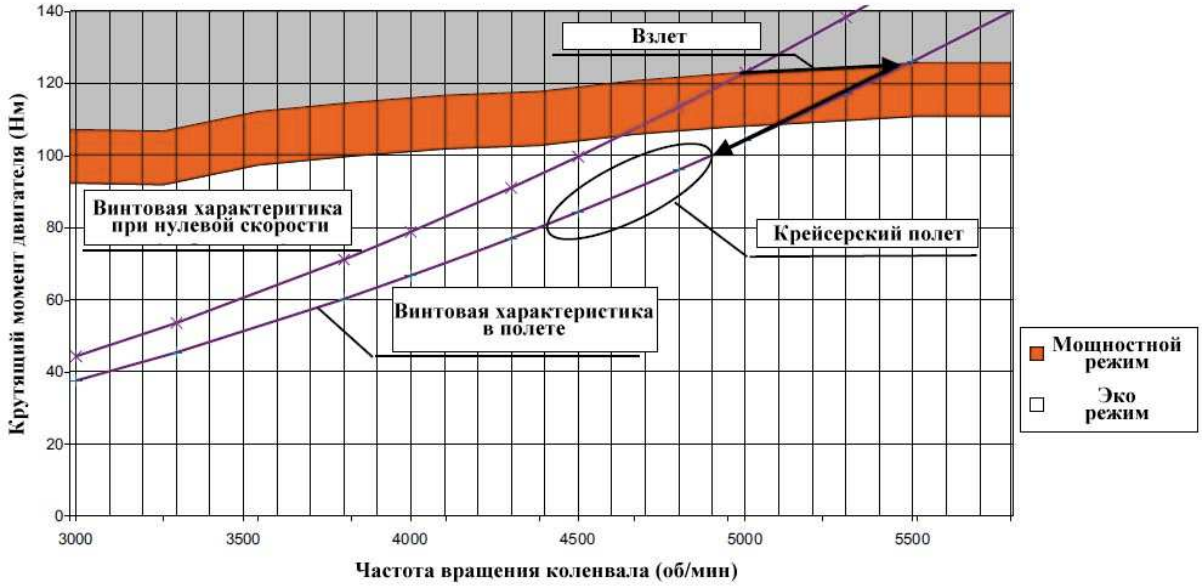


Рис.6

ПРИМЕЧАНИЕ: Переключение между Мощностным режимом и Эко режимом происходит при положении дроссельной заслонки около 97%. Некоторые приборные комплексы показывают это переключение.

6) ВЕСОВЫЕ ДАННЫЕ

Предисловие

В данных указаны сухие веса (без эксплуатационных жидкостей) и являются справочными данными.

Более подробные весовые данные указаны в действующем Руководстве по Установке.

Содержание

Данная глава Руководства по Эксплуатации содержит перечень оборудования, допущенного для установки на данный двигатель.

Тема	Страница
Весовые данные двигателя	стр. 6-2

6.1) Весовые данные двигателя

Вес двигателя указан:

- с маслобаком
- с электросистемой: жгут проводов, блок управления двигателем ECU, блок предохранителей, реле стартера.

912 iSc/iS
63,6 кг (140,2 lb)

- без моторамы, выхлопной системы, топливных насосов, дефлектора, радиаторов.

7) ОПИСАНИЕ СИСТЕМ

Предисловие Данная глава Руководства по Эксплуатации содержит описание системы охлаждения, топливной системы, системы смазки, электрической системы и редуктора.

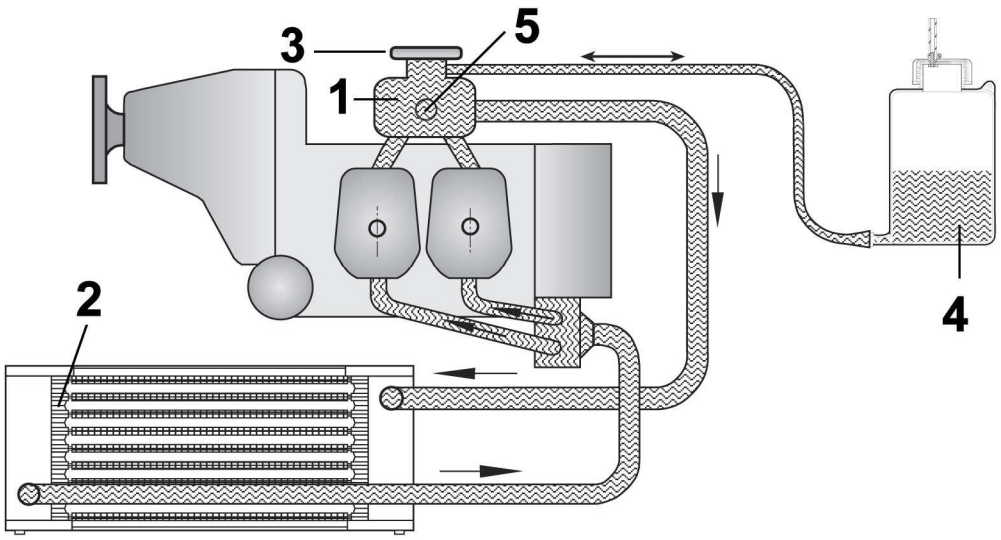
Содержание Как уже указано выше, описание систем применимо к двигателю и не учитывают специфику конкретного летательного аппарата. Поэтому Руководство по Эксплуатации летательного аппарата, содержащее все специфические инструкции, является приоритетным по вопросам эксплуатации двигателя.

Тема	Страница
Система охлаждения двигателя	стр. 7-2
Охлаждение	стр. 7-2
Охлаждающая жидкость	стр. 7-2
Расширительный бачок	стр. 7-2
Измерение температуры охлаждающей жидкости	стр. 7-2
Топливная система	стр. 7-4
Топливо	стр. 7-4
Выключатели насосов	стр. 7-4
Регулятор давления топливом	стр. 7-4
Возвратная магистраль	стр. 7-4
Система смазки	стр. 7-6
Смазка	стр. 7-6
Картер	стр. 7-6
Маслонасос	стр. 7-6
Вентиляция системы смазки	стр. 7-6
Датчик температуры масла	стр. 7-6
Датчик давления масла	стр. 7-6
Электрическая система	стр. 7-8
Обзор EMS	стр. 7-8
Источник питания EMS	стр. 7-8
Выключатели Линий A и B	стр. 7-9
Элементы контроля	стр. 7-9
Система зажигания	стр. 7-9
Впрыск топлива	стр. 7-9
Блок управления двигателем ECU	стр. 7-10
Основные функции ECU	стр. 7-10
Редуктор	стр. 7-11
Передаточное число	стр. 7-11
Демпфер крутильных колебаний	стр. 7-11
Регулятор шага	стр. 7-11

7.1) Система охлаждения двигателя

Основные тезисы	См. рис. 1
Охлаждение	Система охлаждения двигателя комбинированного типа, жидкостное охлаждение головок цилиндров и свободное воздушное охлаждение цилиндров. Система охлаждения головок цилиндров принудительная, закрытого типа с расширительным бачком.
Охлаждающая жидкость	Движение охлаждающей жидкости из радиатора к головкам цилиндров обеспечивается интегрированным водяным насосом с приводом от распредвала. С верхних точек головок цилиндров охлаждающая жидкость поступает в расширительный бачок (1). Расширительный бачок расположен сверху двигателя для обеспечения расширения охлаждающей жидкости, т.к. расположение радиатора (2) ниже уровня двигателя является стандартным.
Расширительный бачок	Расширительный бачок имеет клапанную крышку (3) (с клапаном сброса давления и возвратным клапаном). С ростом температуры жидкости происходит увеличение давления, клапан сброса открывается, и часть жидкости перетекает под действием разницы давлений в переливной бачок (4). При охлаждении жидкости происходит уменьшение давления, возвратный клапан открывается и жидкость всасывается из переливного бачка обратно в систему.
Измерение температуры охлаждающей жидкости	ПРИМЕЧАНИЕ: Датчики температуры установлены в головке цилиндра № 4.

Система охлаждения



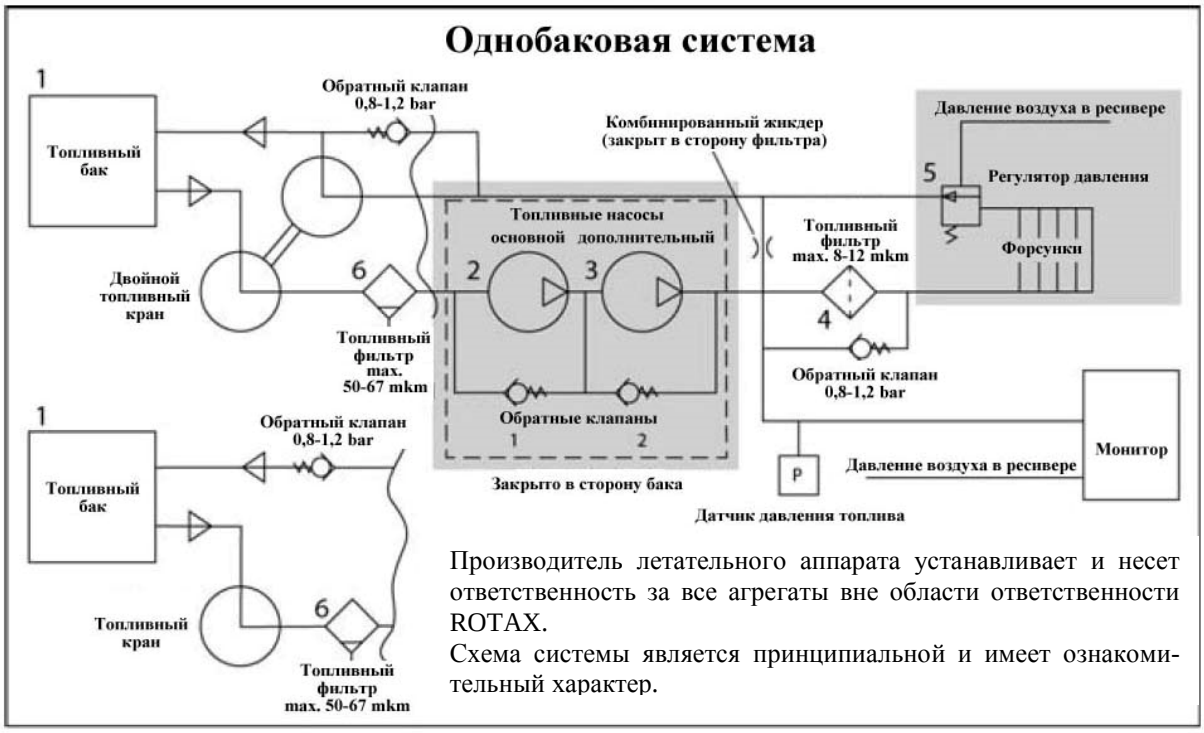
	Наименование
1	Расширительный бачок
2	Радиатор
3	Клапанная крышка
4	Переливной бачок
5	Смотровое окно

Рис. 1

7.2) Топливная система

Основные тезисы	См. рис. 2
Топливо	Из топливного бака через водный сепаратор/фильтр грубой очистки топливо прокачивается двумя насосами, установленными последовательно, и через фильтр тонкой очистки подается к топливной рейки форсунок и попадает в регулятор давления.
Выключатели насосов	Топливные насосы управляются непосредственно тумблерами «вкл/выкл». В процессе взлета оба тумблера (основной и дополнительный) должны быть включены.
Регулятор давления топлива	Регулятор давления топлива обеспечивает постоянный перепад давления между давлением топлива перед форсунками и давлением воздуха во впускном коллекторе. Благодаря этому система впрыска обеспечивает подачу необходимого количество топлива в любых условиях при определенной длительности периода впрыска.
Возвратная магистраль	По возвратной магистрали, избыток топлива возвращается в бак и во всасывающую магистраль топливной системы. ПРИМЕЧАНИЕ: Возврат топлива должен осуществляться в бак, из которого происходит подача топлива к насосу.

Топливная система



Производитель летательного аппарата устанавливает и несет ответственность за все агрегаты вне области ответственности ROTAX.

Схема системы является принципиальной и имеет ознакомительный характер.

= Область ответственности ROTAX

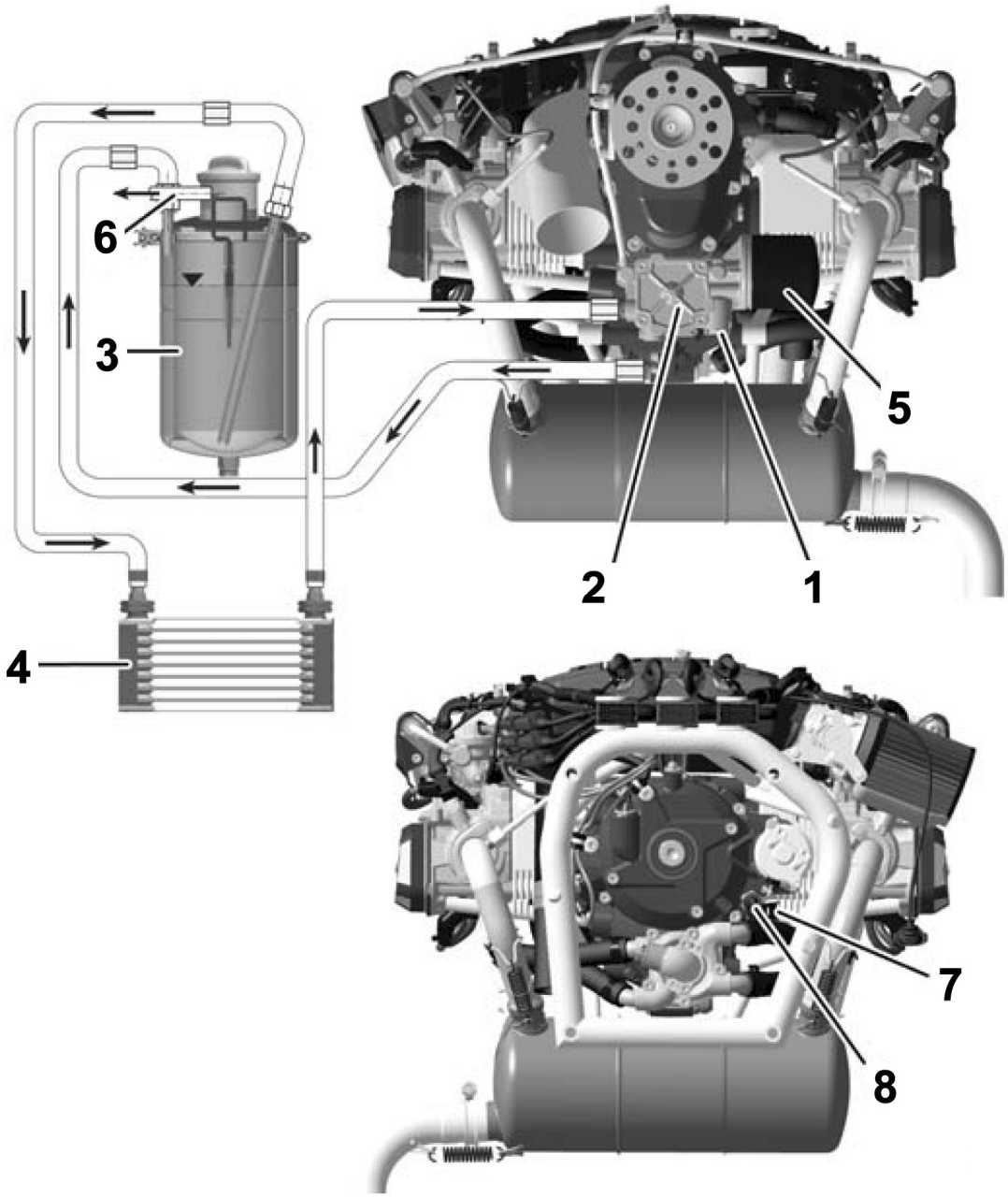
	Наименование
1	Топливные баки
2	Топливный насос 1 (Основной насос)
3	Топливный насос 2 (Дополнительный насос)
4	Фильтр тонкой очистки
5	Регулятор давления топлива
6	Фильтр-отстойник грубой очистки

Рис. 2

7.3) Система смазки

Основные тезисы	См. рис. 3 Двигатель имеет закрытую систему смазки с сухим картером, с принудительной циркуляцией масла от встроенного маслонасоса с редукционным клапаном (1).
Смазка	Маслонасос (2) всасывает масло из бака (3) через радиатор (4) и подает через фильтр (5) в двигатель к точкам смазки.
Картер	После смазки точек масло стекает в нижнюю точку картера и возвращается в бак под действием картерных газов.
Маслонасос	Маслонасос приводится в действие от распредвала.
Вентиляция системы смазки	Система смазки сообщается с атмосферой через вентиляционный штуцер (6) маслобака.
Датчик температуры масла	Датчик температуры масла (7) измеряет температуру масла на входе в двигатель и установлен в картере двигателя.
Датчик давления масла	Датчик давления масла (8) измеряет давление масла и установлен в корпусе генератора.

Система смазки



	Наименование
1	Редукционный клапан
2	Маслонасос
3	Маслобак
4	Маслорадиатор
5	Маслофильтр
6	Вентиляционная трубка
7	Датчик температуры масла
8	Датчик давления масла

Рис. 3

7.4) Электрическая система

Основные тезисы

Двигатель ROTAX 912 iSc/iS Sport оборудован электронной управляемой дублированной системой зажигания со встроенным генератором.

Система зажигания легко обслуживаема и для ее работы не требуется внешний источник энергии (за исключением запуска двигателя).

Обзор EMS

EMS включает в себя:

- Высоковольтные элементы системы зажигания (свечные наконечники, свечи зажигания, высоковольтные провода, двойные катушки зажигания)
- Блок управления двигателем ECU
- Выходные элементы ECU (приводы)
  - 4 двойные катушки зажигания
  - Лампы
  - Пара форсунок на каждый цилиндр
  - CAN шина для вывода данных на приборную панель
- Входные элементы ECU (сигналы)
  - Датчики
- Источник питания EMS
  - Регулятор выпрямитель
  - Генератор
- Блок предохранителей (все компоненты источников питания, предохранители и т.д. находятся в блоке питания)
- Выключатели
- Кабели и провода

Источник питания EMS

Источник питания EMS состоит из двух интегрированных генераторов с постоянными магнитами. Источник питания так же включает в себя внешний выпрямитель, стабилизатор напряжения и защиту от перенапряжений, которые интегрированы в блок предохранителей. Два 3-фазных генератора переменного тока физически разделены в интегрированном источнике питания. Первый генератор обеспечивает работу ECU, второй генератор обслуживает бортовую сеть летательного аппарата. Генераторы приводятся в действие от коленчатого вала и обеспечивают работу систем, как только двигатель выйдет на режим холостого хода.

ПРИМЕЧАНИЕ: До режима холостого хода для работы EMS используется внешнее питание 12В от бортовой сети летального аппарата.

Элементы управления

Описание элементов управление имеет ознакомительный характер, так как зависит от системы конкретного летательного аппарата.

Два независимых выключателя Линий A и B блока управления двигателем обеспечивают подачу напряжения соответствующей Линии ECU.
Кнопка запуска обеспечивает подачу напряжения от бортовой сети к ECU, системе зажигания и лампам EMS при выполнении запуска.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Если включена одна Линия, то двигатель работает на одном контуре зажигания, соответствующего включенной Линии.

- При нажатии на кнопку запуска система управления двигателем EMS получает питание от бортового аккумулятора на короткое время во время запуска.
- При необходимости (например, в случае отказа встроенного генератора) система EMS может работать от бортового аккумулятора при включении тумблера «Аварийный аккумулятор».
- Кнопка стартера обеспечивает включение стартера.
- Выключатели топливных насосов обеспечивают включение соответствующих насосов.

ПРИМЕЧАНИЕ: В процессе полета оба выключателя Линий должны быть включены.

Система зажигания

Двигатель Rotax 912 iSc/iS Sport оборудован четырьмя двойными катушками зажигания. Система зажигания практически не подвержена износу, т.к. ECU генерирует и производит сигнал зажигания в электронном виде.

Порядок работы цилиндров: 1-4-2-3.

Впрыск топлива

Двигатель оборудован электронной системой впрыска топлива. Эта система управляется с помощью ECU и обеспечивает высокоточное дозирование топлива в зависимости от условий эксплуатации и нагрузки, с учетом условий окружающей среды.
Основными входными параметрами являются положение дроссельной заслонки, частота вращения коленвала, температура входного воздуха, атмосферное давление, давление во впускном коллекторе и температура выхлопных газов.
В конечном итоге, необходимое количество топлива или период впрыска определяется на основе расчетной плотности воздуха во входном ресивере. Эти параметры непрерывно контролируются.

ECU

ECU - цифровой блок управления двигателем, состоящий из Линии A и Линии B, находящиеся в одном корпусе. Каждая Линия является независимым компьютером.

В положении «АВТО» (выключатели обоих Линий в положении «ВКЛ»), ECU определяет, какая Линия будет управлять двигателем (резервированная система управления) исходя из состояния EMS.

Каждая Линия имеет сигнальную лампу, которая сигнализирует о любых ошибках или выходе любого параметра за пределы рабочего диапазона.

ПРИМЕЧАНИЕ: ECU также содержит шину данных системы (CAN). Большое количество параметров двигателя и предупреждения могут быть выведены на отдельный дисплей и использованы производителем самолета.

Основные функции ECU

Основные функции ECU:

- Управление зажиганием
- Управление впрыском топлива
- Сигнализация о любых ошибках или выходе любого параметра за пределы рабочего диапазона.
- Запись и хранение ошибок
- Контроль источника питания

7.5) Редуктор

Передаточное отношение

Для двигателей типа 912 iSc/iS Sport существует одно передаточное отношение

Передаточное отношение	912 iSc/iS Sport
Коленвал : вал воздушного винта	2,43 : 1

Демпфер крутильных колебания

Конструкция редуктора имеет демпфер крутильных колебаний торсионного типа. При возникновении крутильного колебания происходит угловое перемещение ведомой шестерни относительно кулачковой муфты, что вызывает линейное перемещение муфты и сжатие тарельчатых пружин.

Гидравлический регулятор

На редуктор может быть установлен гидравлический регулятор постоянной скорости вращения воздушного винта. Привод регулятора производится от вала редуктора.

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

8) ПРОВЕРКИ

Безопасность

Все проверки выполняются в соответствии с действующим Руководством по Обслуживанию

▲ ВНИМАНИЕ **Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!**
Только квалифицированный персонал (уполномоченный авиационными властями), обученный особенностям данного двигателя, имеет право выполнять обслуживание и ремонт.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Выполнить все предписания Сервисных Бюллетеней (SB), в соответствии с их приоритетом.
Соблюдать Сервисные Инструкции (SI) и Сервисные Письма (SL).

ПРИМЕЧАНИЕ: Дополнительная полезная информация по обслуживанию и поддержанию летной годности Вашего двигателя также доступна на сайте
www.rotax-owner.com

Содержание

Данная глава Руководства по Эксплуатации содержит проверки авиационного двигателя.

Тема	Страница
Консервация двигателя	стр. 8-2
Расконсервация двигателя	стр. 8-2

8.1) Консервация двигателя

Основные тезисы

▲ ВНИМАНИЕ Опасность ожогов!
Горячие части двигателя!
Всегда, до начала работ двигатель должен остыть до температуры окружающей среды.

Дополнительная защита двигателя от коррозии не требуется, благодаря использованию в конструкции двигателя специальных материалов. В экстремальных климатических условиях и при длительных перерывах в эксплуатации для обеспечения дополнительной защиты направляющих клапанов необходимо выполнить следующее:

	Порядок действий
1	Выполнить прогрев двигателя.
2	Дать остыть двигателю.
3	Заменить масло
4	Вывернуть все свечи и распылить во все отверстия масло с антикоррозионными присадками.
5	Провернуть воздушный винт руками на несколько оборотов по направлению вращения, для распределения масла с антикоррозионными присадками по всем поверхностям.
6	Установить свечи на свои места в соответствии с Руководством по обслуживанию.
7	На холодном двигателе закрыть все отверстия, такие как выхлопная труба, вентиляционные трубки, воздушные фильтры и.т.п. для защиты их от грязи и влажности.
8	Нанести на все стальные внешние части двигателя масло с антикоррозионными присадками.

8.2) Расконсервация двигателя

Если после консервации двигателя с заменой масла прошло менее года хранения, то замена масла не требуется. Для более длительного хранения необходимо выполнять переконсервацию и замену масла ежегодно.

	Порядок действий
1	Снять все заглушки и чехлы.
2	Очистить свечи, используя пластиковую щетку и растворитель.

9) ПРИЛОЖЕНИЯ

Предисловие

Согласно требованиям EASA часть 21 A.3/FAR 21.3 производитель обязан анализировать и передавать авиационным властям эксплуатационную информацию. При любом происшествии, связанным с отказом двигателя, эксплуатант обязан заполнить и направить официальному дистрибьютору ROTAX® отчет, расположенный на следующей странице.

ПРИМЕЧАНИЕ: Бланк отчета в электронной версии находится на официальном сайте ROTAX®

www.flyrotax.com

Содержание

Данная глава Руководства по Эксплуатации содержит бланк отчета.

Тема	Страница
Бланк отчета	стр. 9-3
Официальные дистрибьюторы	стр. 9-5

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

9.1) Бланк отчета

Код специалиста

Код организации

Летчик | Техник | Такси | Произв. | Инсп. | Перевоз. | Другой

Рем. база

Информационный сервисный отчет		Номер эксплуатанта	
		Код АТА	
		1. Рег. № ЛА	

	Производитель	Модель/Серия	Серийный №
2. Самолет (ЛА)			
3. Двигатель			
4. Пропеллер			

5. Описание отказавшей детали

Название	№ по каталогу	Серийный №	Расположение

6. Агрегат (узел), содержащий отказавшую деталь

Название	Производитель	№ по каталогу	Серийный №

Наработка с нач. эксплуатации	Наработка после кап. ремонта	Состояние двигателя	7. Дата

8. Комментарии (Опишите отказ и обстоятельства, при которых это произошло. Укажите вероятную причину и рекомендации для предотвращения подобных отказов)

Дополнительная информация

Летное происшествие	Дата ЛП	Предпосылка к летному происшествию	Дата ПЛП

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

9.2) Официальный дистрибьютор

Основные тезисы	Список официальных дистрибьюторов авиационных двигателей ROTAX. См. официальный сайт ROTAX® AIRCRAFT ENGINES. www.flyrotax.com

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

ROTAX
AIRCRAFT ENGINES

Серийный номер двигателя

Летательный аппарат

Регистрационный номер

Официальный дистрибьютор ROTAX®

АВИАГАММА

127572, г. Москва, а/я 39
+7 (495) 514-5351
info@aviagamma.ru
www.aviagamma.ru

WWW.FLYROTAX.COM

® и TM - торговая марка BRP-Powertrain GmbH & Co KG. © BRP-Powertrain GmbH & Co KG. Все права защищены.