

СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Комплект для виброиспытаний двигателей Turbomeca типа 3656-A

Комплект для виброиспытаний двигателей корпорации Turbomeca типа 3656-A разработан для контроля во время эксплуатации всех семейств двигателей вертолетов. При виброиспытаниях измерения выполняются согласно соответствующему руководству по техническому обслуживанию.

Комплект для виброиспытаний создан компанией Brüel & Kjær Sound в тесном сотрудничестве с корпорацией Turbomeca, ведущим производителем вертолетных двигателей.

В комплект для виброиспытаний типа 3656-A входят Консультант по виброиспытаниям двигателей типа 2250-H-100 и акселерометр DeltaTron типа 8324-G-002.



Использование, достоинства и особенности

Использование

- Виброиспытания при наземном профилактическом осмотре авиационных двигателей в период эксплуатации
- Виброиспытания высокоскоростных газотурбинных авиационных двигателей при наземном профилактическом осмотре в период эксплуатации
- Виброиспытания во время полета (только для двигателей Arriel 1)

Достоинства

- Немедленное и однозначное заключение о прохождении/провале испытания в соответствии с инструкциями руководства по техническому обслуживанию двигателей
- Регистрация и документирование данных испытания согласно требованиям Turbomeca для упрощения взаимодействия с техническими службами корпорации.

Особенности

- Проверка общих уровней вибрации в конкретном диапазоне частот на соответствие допустимым пределам при опробовании двигателя
- Сообщение о нарушении предельных уровней
- Наличие шаблонов корпорации Turbomeca для всех семейств двигателей.
- Простота использования и упрощенный интерфейс пользователя-оператора
- Необходимы лишь один датчик и один кабель
- При измерениях не требуется компьютер
- Не требуется подключение тахометра
- Ручное сохранение результатов с полным комментарием, в том числе необработанных результатов для постобработки
- Расширенная диагностика может быть выполнена после испытания путем постобработки необработанных временных сигналов
- Комментарии в виде мета-данных согласно требованиям корпорации Turbomeca
- Простота составления отчетов, передачи данных и экспорта данных в программное обеспечение потребителя
- Длительная работа аккумулятора без подзарядки (> 8 часов)

Введение

Измерения вибрации выполняются при движении самолета по земле, когда двигатель запускается при конкретных контролируемых условиях. Акселерометр типа 8324-G-002 устанавливается на двигателе в предварительно заданном месте и подключается к портативному анализатору вибрации типа 2250-H-100. Анализатор использует шаблоны измерений и предельные значения вибрации, заданные для всех семейств двигателей корпорации Turbomeca, и обрабатывает результаты измерений согласно инструкциям руководства по техническому обслуживанию двигателя конкретного типа.

Результаты измерения вибрации автоматически сравниваются с предельными значениями конкретного двигателя, и анализатор типа 2250-H-100 выдает пользователю сообщение о прохождении испытания или превышении предельных значений. Во время испытания ведется запись сигналов вибрации и результатов испытания, что позволяет проводить постобработку данных в корпорации Turbomeca. Подробные комментарии легко присоединяются оператором с использованием мета-данных, предварительно определенных корпорацией Turbomeca.

Описание системы

Рис. 1
Портативный анализатор вибрации типа 2250-H-100 - консультант по виброиспытаниям двигателя



В комплект для виброиспытаний двигателей типа 3656-A включено все аппаратное и программное обеспечение, необходимое для выполнения процедур виброиспытаний в наземных условиях в соответствии с руководствами технического обслуживания двигателей корпорации Turbomeca.

Ядром системы является переносный анализатор вибрации типа 2250 H 100 (см. Рис. 1) с шаблонами для семейств двигателей Ardiden, Arriel, Arrius, Artouste, Astazou, Makila, TM 333 и Turmo (см. Табл. 1) корпорации Turbomeca. Анализатор вибрации выполняет БПФ-анализ и запись сигнала.

Комплект для виброиспытаний двигателей поставляется с датчиком-формирователем сигнала типа 8324-G-002 (см. Рис. 2), состоящим из высокотемпературного промышленного зарядового акселерометра Типа 8324 и формирователя сигнала с кабелем типа 2647-D-004.

Изделие типа 2647-D-004 разработано специально для измерений на двигателях и представляет собой высокотемпературный малошумящий преобразователь "заряд-DeltaTron" с кабелем длиной 7 м.

Программный пакет Measurement Partner (Партнер по измерениям) типа BZ-5503, поставляемый с анализатором типа 2250-H-100, позволяет архивировать и передавать результаты измерений и временные сигналы в любой компьютер с операционной системой Microsoft® Windows® через USB-интерфейс. ПО Measurement Partner позволяет упаковывать эти данные и пересылать по электронной почте в центр технического обслуживания корпорации Turbomeca.

Таблица 1
Шаблоны двигателей, включенные в комплект типа 3656-A, охватывают все семейства двигателей корпорации Turbomeca

Двигатель	Опорная точка	Передняя поверхность	Задняя поверхность
ARDIDEN 1H1		✓	✓
ARRIEL 1		✓	✓
ARRIEL 2	✓		
ARRIUS 1	✓		
ARRIUS 2	✓		
ARTOUSTE II	✓		
ARTOUSTE III	✓		
ASTAZOU III и XIV GG	✓		
ASTAZOU III и XIV OS	✓		
MAKILA 1	✓		
MAKILA 2		✓	✓
TM 333	✓		
TURMO IIIC4 и IVC	✓		

Испытание авиадвигателей

Корпорация Turbomeca требует, чтобы вибрация двигателя регулярно измерялась и сравнивалась с эксплуатационными пределами производителя.

Эти испытания позволяют получить оперативное заключение о готовности к полетам и необходимости обслуживания двигателя.

Рис. 2
Изделие типа 8324-G-002 объединяет зарядовый акселерометр типа 8324 и формирователь сигнала типа 2647-D-004



120505

Такие испытания обычно выполняются во время опробования двигателя и позволяют идеально измерить вибрацию первого порядка каждого вала (соединяющего газовый генератор и силовую турбину) как функцию скорости вала двигателя. При подобных испытаниях, когда вибрация измеряется одновременно во всех точках двигателя и вместе с данными о скорости, получаемыми на тахометрах двух валов используется для оперативного получения независимой оценки состояния различных компонентов двигателя, специальный персонал групп технического обслуживания обычно использует Систему контроля вибрации авиадвигателей (типов 3641 или 3649).

Однако многие операторы предпочитают использовать более удобный и менее сложный в применении инструмент, по-прежнему предоставляющий необходимую информацию согласно руководству по техническому обслуживанию двигателя. Комплект для виброиспытаний типа 3656-A обеспечивает подобную возможность простого и быстрого испытания двигателей.

Процедура испытания

Рис. 3
Зарядовый акселерометр типа 8324, прикрепленный к опоре двигателя

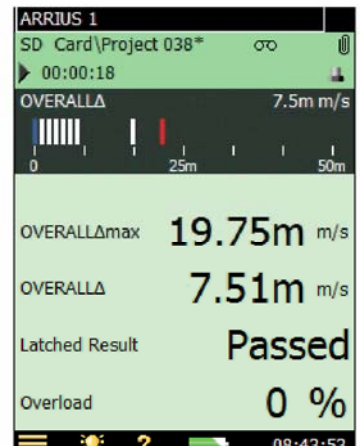
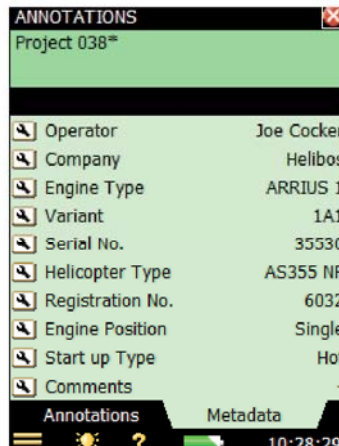


Для проведения виброиспытания сначала необходимо установить акселерометр в выбранной точке (см. Рис. 3).

Затем запускается анализатор вибрации типа 2250-H-100, выбирается шаблон, соответствующий испытываемому двигателю (см. Рис. 4, слева), и заполняются поля мета-данных (см. Рис. 4, в центре).

Перед началом виброиспытания двигатель должен быть приведен в заданное начальное состояние (например, масло должно иметь требуемую температуру). После этого запускаются измерения с помощью анализатора типа 2250-H-100. Двигатель разгоняется вплоть до перехода в режим полетного малого газа (или достижения другой заданной скорости), затем измерения прекращаются, двигатель останавливается и производится сохранение результатов измерений.

Рис. 4
Слева: Шаблоны двигателя Turbomeca выбираются на цветном сенсорном экране с помощью стилуса. В центре: Поля мета-данных для документирования испытаний. Справа: На дисплее анализатора типа 2250 Н 100 отображается только необходимая информация




Результаты испытания

На дисплее отображается вся необходимая информация: максимальное общее значение, достигнутое при опробовании двигателя; указание о том, находится ли оно в заданных пределах или нет; предупреждение о качестве регистрации сигналов (отсутствие перегрузки).

Во время измерений гистограмма обновляется в режиме реального времени и отражает текущее общее значение. По окончании испытания на дисплее (см. Рис. 4, справа) отображаются предельное значение (красное), достигнутое максимальное значение (белое), а полосы диаграммы в левой части строки указывают значение в момент прекращения измерения, обычно соответствующее скорости полета при малом газе (если при испытании не было выбрано другое значение).

ПО Measurement Partner (Партнер по измерениям) типа BZ-5503 позволяет загрузить в персональный компьютер все данные, сохраненные анализатором типа 2250-H-100. К таким данным относятся результаты измерений, сигналы и мета-данные. Согласно рекомендациям руководства по техническому обслуживанию двигателя, необработанные результаты измерений можно переслать в корпорацию Turbomeca для дальнейшего анализа. После нажатия кнопки с символом электронной почты запускается программа Microsoft Outlook и к электронному письму присоединяются упакованные данные.

Соответствие стандартам

	Первый символ указывает на соответствие Директивам по ЭМС и низковольтному оборудованию. Второй символ указывает на соответствие требованиям к ЭМС, принятым в Австралии и Новой Зеландии.
Безопасность	Стандарт EN/IEC 61010-1: Требования по безопасности электрооборудования, применяемого для измерений, контроля и лабораторного использования. Стандарт UL 6101B-1: Стандарт по безопасности - Измерительное и испытательное электрооборудование.
Уровень создаваемых электромагнитных помех	Стандарт EN/IEC 61000-6-3: Общий стандарт на излучение для жилых районов, торговых районов и промышленных районов с малым электропотреблением. Стандарт CISPR 22: Характеристики радиопомех для информационного технологического оборудования. Ограничения класса В. Правила FCC, Часть 15: Соответствие ограничениям для цифровых устройств класса В.
Стойкость к внешнему электромагнитному излучению	Стандарт EN/IEC 61000-6-1: Общие стандарты по помехоустойчивости для жилых районов, торговые районы и промышленные районы с малым электропотреблением. Стандарт EN/IEC 61326: Электрооборудование, применяемое для измерений, контроля и лабораторного использования. Требования по электромагнитному излучению.

Технические данные комплекта типа 3656-A

ПЕРЕНОСНЫЙ АНАЛИЗАТОР ВИБРАЦИИ типа 2250-H-100

Общие технические данные анализатора типа 2250-H-100 см. в документе BP2183 Product Data (Сведения об изделии)

Вес: 650 г (23 унции) с учетом аккумулятора

Габариты: 250 × 93 × 50 мм (9.84 × 3.7 × 1.9 дюймов)

АКСЕЛЕРОМЕТР DELTATRON типа 8324-G-002

Общие технические данные акселерометра типа Type 8324-G-002 см. в документе BP2143 Product Data (Сведения об изделии), где описаны акселерометры типов 8324-G и 8324-G-001. Эти акселерометры обладают одинаковыми свойствами с одним исключением: для кабеля акселерометра типа 8324-G-002 используется разъем LEMO

Чувствительность по напряжению (на частоте 160 Гц): $1 \pm 10\%$ мВ/мс⁻² (10 мВ/г)

Диапазон измерений: ± 5000 мс⁻² (± 500 г)

Частотная характеристика: $\pm 10\%$ от 100 Гц до 9 Гц

Резонансная частота установленного акселерометра: 30 кГц

Остаточный шум: 4 ммс⁻² (0.4 мг)

Поперечная чувствительность: <3 %

Диапазон температур: от -196°C до +250°C (от 321°F до +482°F)

Масса (без кабеля): 66 г (2.33 унции)

Длина кабеля: 7 м (23 фута): преобразователь - 1 м (3.3 фута), кабель - 6 м (19.8 фута)

Разъем для кабеля: LEMO

Монтаж: опора ARINC (3 × M4)

Информация для заказа

Примечание: Типы изделий корпорации Turbomeca указаны курсивом

Комплект для виброиспытаний двигателей Turbomeca типа 3656-A (TM # 4865G001), включающий анализатор типа 2250-H-100 и акселерометр типа 8324-G-002

Переносный анализатор вибрации типа 2250-H-100 (TM # 5351G001)

- KE-0440: Дорожная сумка для переносного анализатора (TM # 5351G101)
- 2250-H-001: Измеритель вибрации типа 2250 (TM # 5351G201)
- QB-0061: Комплект аккумуляторов (TM # 5351P202)
- UL-1009: SD-карта памяти для анализатора (TM # 5351G401)
- ZG-0426: Источник питания (TM # 5351G501)
- AO-1494 и AO-1476: Кабель с разъемами USB типа A и USB типа Micro B/Mini длиной 1.8 м (TM # 5351G601)
- UA-1654: 5 дополнительных стилусов (TM # 5351G701)

Акселерометр DeltaTron типа 8324-G-002 (TM # 5352G001)

- Тип 2647-D-004: Кабель длиной 7 м с преобразователем "заряд-Deltatron", чувствительность 1 мВ/мс⁻² (TM # 5352G101)
- Type 8324: Высокотемпературный зарядовый акселерометр (TM # 9610017700)
- YS-8407 4 установочных винта для акселерометра CHC M4 x 10 (TM # 1616040107)

Дополнительные принадлежности

Тип 4294-002 Калибратор акселерометров (200 г), переносный, с питанием от батареи

Service

3656-CVI

Начальная калибровка цепи, аккредитованная

3656-CVF

Калибровка цепи, аккредитованная

ТОВАРНЫЕ ЗНАКИ

ARRIEL, ARRIUS, ARTOUSTE, ASTAZOU, MAKILA и TURMO являются зарегистрированными товарными знаками корпорации Turbomeca, Франция ■ Microsoft и Windows являются зарегистрированными товарными знаками корпорации Microsoft в США и/или других странах

Компания Brüel & Kjær оставляет за собой право изменять технические данные и принадлежности без предварительного уведомления. © Brüel & Kjær. Все права защищены.