# СИСТЕМА ВИБРОМОНИТОРИНГА

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

# СОДЕРЖАНИЕ

B	веден	ИЕ	3
1	HA3HA	АЧЕНИЕ И ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	4
	1.1	Вибрационная диагностика подшипников	4
	1.2	Спектральный анализ при диагностике подшипников	6
2	подго	ОТОВКА К РАБОТЕ	12
	2.1	Этапы проведения диагностики	12
	2.2	Состав программного обеспечения	13
	2.3	Установка программного обеспечения	14
	2.4	Выбор точек измерения и установка акселерометров	16
3	РАБОТ	ГА С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ «КОНФИГУРАТОР ОБЪЕКТОВ	
B	ИБРОМ	ОНИТОРИНГА»	18
	3.1	Назначение программного обеспечения	18
	3.2	Запуск программного обеспечения	18
	3.3	Работа с программным обеспечением	19
4	РАБОТ	ГА С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ «ZETLAB VIBRO»	26
	4.1	Назначение программного обеспечения	26
	4.2	Установка приложения	27
	4.3	Настройка работы приложения в фоновом режиме	33
	4.4	Структура хранения данных	35
	4.5	Копирование конфигурационных файлов	36
	4.6	Запуск приложения	
	4.7	Описание интерфейса приложения	39
	4.8	Работа с приложением	52
	4.9	Установка обновлений приложения	56
5	РАБОТ	ГА С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ «VibroScratcher»	57
	5.1	Назначение программного обеспечения	57
	5.2	Запуск программного обеспечения	57
	5.3	Работа с программным обеспечением	58
6	РАБОТ	ГА С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ «VibroDiagnostic»	61
	6.1	Назначение программного обеспечения	61
	6.2	Запуск программного обеспечения	61
	6.3	Работа с программным обеспечением	62
7	ПРИЛО	ЭЖЕНИЕ А. НАСТРОЙКА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В ОБЛАЧНОЕ	
П	POCTPA	АНСТВО «ОБЛАКО MAIL»	66
	7.1	Создание пароля для внешнего приложения	66
	7.2	Настройка подключения к облачному пространству «Облако Mail»	70
8	ПРИЛО	ЭЖЕНИЕ Б. ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ И КОДЫ ОШИБОК	75

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





2



#### введение

Настоящее руководство пользователя предназначено для изучения принципов работы с программным обеспечением (ПО) системы вибромониторинга, разработанным компанией ZETLAB, и предназначенным для проведения вибрационной диагностики состояния подшипников. Руководство содержит общие правила работы, а также указания по установке и запуску.

При работе с программным обеспечением следует руководствоваться данным документом. Разработчик оставляет за собой право вносить в программное обеспечение изменения, не ухудшающие его функциональность, без коррекции эксплуатационнотехнической документации.

В случае возникновения вопросов по работе с программным обеспечением следует обращаться в службу технической поддержки компании ZETLAB по электронной почте info@zetlab.com.

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12







### 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

#### 1.1 Вибрационная диагностика подшипников

Вибрационная диагностика подшипников – это один из наиболее распространенных и эффективных методов неразрушающего контроля, позволяющий оценить техническое состояние подшипников качения или скольжения на ранних стадиях развития дефектов. Метод основан на анализе вибрационных сигналов, возникающих при работе подшипника.

Регулярный вибрационная контроль является надежным и эффективным методом контроля технического состояния оборудования. Своевременное применение этого метода позволяет предотвратить аварии, снизить затраты на ремонт и повысить надежность работы оборудования.

#### 1.1.1 Преимущества метода вибрационной диагностики

- <u>Раннее обнаружение дефектов</u>. Позволяет выявить дефекты на ранних стадиях, до того, как они приведут к серьезным поломкам;
- <u>Планирование ремонта</u>. Позволяет планировать ремонтные работы, минимизируя простои оборудования;
- <u>Повышение надежности</u>. Позволяет повысить надежность оборудования и снизить риск аварий;
- <u>Снижение затрат</u>. Позволяет снизить затраты на ремонт и техническое обслуживание;
- <u>Повышение безопасности</u>. Позволяет предотвратить аварии и травмы.

#### 1.1.2 Применение диагностики в различных отраслях промышленности

Вибрационная диагностика подшипников нашла широкое применение во многих отраслях промышленности, где надежность оборудования имеет критическое значение:

• Энергетика

Электростанции: Диагностика подшипников турбин, генераторов, насосов позволяет предотвратить аварии, снизить затраты на ремонт и повысить эффективность оборудования.

Атомные электростанции: Особое внимание уделяется диагностике подшипников в системах охлаждения и других критических узлах.

• Нефтегазовая промышленность

Нефтеперерабатывающие заводы: Диагностика подшипников насосов, компрессоров, турбин позволяет обеспечить бесперебойную работу технологических процессов.

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





Δ



Буровые установки: Мониторинг состояния подшипников буровых установок позволяет предотвратить аварии и обеспечить безопасность персонала.

• Металлургия

Сталеплавильные заводы: Диагностика подшипников прокатных станов, мельниц и другого оборудования позволяет повысить производительность и качество продукции.

Металлургические заводы: Мониторинг состояния подшипников конвейеров, кранов и другого оборудования обеспечивает безопасность производства.

• Цементная промышленность

Цементные заводы: Диагностика подшипников мельниц, дробилок, транспортеров позволяет повысить надежность оборудования и снизить износ.

• Автомобильная промышленность

Производство автомобилей: Диагностика подшипников двигателей, трансмиссий, колес позволяет обеспечить качество и надежность автомобилей.

• Железнодорожный транспорт

Локомотивы: Диагностика подшипников колесных пар, тяговых двигателей позволяет повысить безопасность движения и снизить износ подвижного состава.

• Авиационная промышленность

Самолеты: Диагностика подшипников двигателей, вспомогательных систем позволяет обеспечить безопасность полетов.

• Судостроение

Суда: Диагностика подшипников гребных валов, рулевых механизмов, насосов обеспечивает безопасную эксплуатацию судов.

#### 1.1.3 Методы вибрационной диагностики подшипников

При возникновении дефектов в подшипнике (например, трещин на телах качения, повреждений дорожек качения или сепаратора) возникают дополнительные вибрации, которые накладываются на основной вибрационный фон. Анализ временных характеристик и спектра этих вибраций позволяет выявить характерные частоты, соответствующие различным типам дефектов.

Основные методы вибрационной диагностики подшипников:

1) Спектральный анализ:

• <u>Узкополосный спектр</u>. Анализ основных частот вибраций, связанных с вращением вала, тел качения и дефектами подшипника;

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12







- <u>Спектр огибающей</u>. Позволяет выявить высокочастотные составляющие сигнала, связанные с микроударами тел качения о дефекты.
- 2) Анализ временных характеристик:
  - <u>Форма сигнала</u>. Анализ формы временного сигнала позволяет выявить наличие импульсных составляющих, характерных для ударных процессов в подшипнике;
  - <u>Временные характеристики</u>. Анализ таких характеристик, как среднеквадратичное значение, пиковое значение, позволяет оценить общую интенсивность вибраций.

#### 1.2 Спектральный анализ при диагностике подшипников

Спектральный анализ – это один из наиболее мощных инструментов в арсенале вибродиагностики подшипников. Он позволяет разложить сложный вибрационный сигнал на составляющие его частоты, каждая из которых несет информацию о конкретных механических процессах, происходящих внутри подшипника.

#### 1.2.1 Строение подшипника



Рис. 1.1 Строение подшипника

- 1 внешняя обойма (кольцо);
- 2-тела качения;
- 3 сепаратор;
- 4-желоб;
- 5 внутренняя обойма (кольцо).







6



#### 1.2.2 Причины виброактивности подшипников

При обкатывании телами качения механических дефектов на обоймах подшипника, как и при дефектах на самих телах качения, в подшипнике возникают специфические виброакустические процессы. Причиной возникновения колебаний является единичное импульсное возбуждение. Время действия возбуждающего усилия очень мало и составляет чаще всего доли миллисекунд.

Каждое импульсное воздействие от дефекта возбуждает в элементах подшипника и в элементах механической конструкции агрегата свободные затухающие колебания на частотах собственного резонанса элементов. Поскольку возбуждающее воздействие носит кратковременный характер, то спектр частот возникающих свободных колебаний очень широк и может занимать полосу частот от сотен герц до сотен килогерц.

Частоты виброакустических сигналов от дефектов подшипников качения практически мало зависят от частот вращения самих подшипников, т.к. свободные колебания механической конструкции от импульсного возбуждения определяются только резонансными свойствами самой конструкции. С какой бы частотой не наносились удары по подшипнику (рельсу, колоколу, конструкции), частота свободных колебаний элементов подшипника и конструкции не меняется. Однако при снижении частоты ударов повышается глубина модуляции (вследствие затухания амплитуды свободных колебаний), что приводит к повышению уровня спектральных составляющих возмущающих воздействий в спектре огибающей сигнала. Следствием этого является то, что с изменением частоты вращения контролируемого дефектного подшипника (конструкции) частота свободных колебаний не изменяется. Происходит только некоторое смещение распределения мощности в спектре вибрации. У быстроходных подшипников большая часть мощности сосредоточена в высокочастотной зоне, у тихоходных подшипников больший вес имеют более низкие частоты. В любом случае, частоты регистрируемых свободных колебаний не опускаются ниже нескольких сотен герц. Частота следования импульсных ударов от дефектов в подшипнике может снижаться до единиц и долей герца, но нужно всегда помнить, что анализируется частота свободных колебаний виброакустических сигналов. Другими словами, анализируется не частота ударов по рельсу, а частота свободных колебаний рельса, возникающих после удара по нему.

Таким образом, когда шарик перекатывается через дефектное, место возникает удар, направленный по вектору действующей нагрузки в сторону внешней обоймы подшипника. Удар преобразуется в виброакустические импульсы, которые через внешнюю обойму

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12



+7 (495) 739-39-19 +7 (499) 116-70-69



передаются на корпус подшипника, в котором он установлен. По причине своего происхождения это явление иногда называют ударной вибрацией. Оно характеризуется резким снижением долговечности подшипников в сравнении с нормальным сроком службы.

В спектре имеются гармоники несинхронных пиков (подшипниковых частот). Характерной особенностью спектров подшипников качения являются низкие амплитуды вибрации на ранней стадии развития дефекта, а при его развитии – появление широкополосных энергетических горбов.

Обычно на ранней стадии развития дефектов подшипника появляются признаки дефектов только одного из колец и затем другого. Так как внутреннее кольцо находится дальше от точки измерения, при одинаковой вибрации дефект внутреннего кольца будет более существенным, чем дефект наружного кольца. Частотные составляющие, характерные для дефектов колец, модулируют узкополосные резонансные колебания, а также шумы трения.

По мере износа подшипника далее появляются дефекты тел качения и, наконец, сепаратора. С увеличением износа поверхностей качения и количества локальных дефектов, количество и уровень гармонических составляющих, боковых частот и разностных частот возрастают. Появление модуляционных составляющих вибрации на резонансных частотах других деталей и узлов агрегата обычно говорит о сильном износе подшипника. Высокий уровень случайной вибрации (широкополосный шум) появляется при значительном нарушении геометрических размеров подшипника. При повышении вибрации подшипника и анализе причины его преждевременного выхода из строя следует установить, с чем она связана: с износом, нарушениями смазки, избыточной статической нагрузки или повышенной вибрации.

#### 1.2.3 Основные диагностические признаки дефектов подшипников

Дефекты подшипников могут быть распознаны в процессе измерения вибраций по характерным частотам их дефектов и трендам вибрации. Значения частот дефектов рассчитывают исходя из конструктивных размеров подшипников, частоты вращения внутренней или внешней обоймы. При этом считается, что между элементами подшипника не существует проскальзывания. Исходя из этих соображений, частоты дефектов определяют по следующим формулам:

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12







8

BPFO (Ball Pass Frequency, Outer Race – частота перекатывания тел качения по внешней обойме)

ВРFО – частота, с которой тело качения проходит над дефектом на внешней обойме подшипника.

Физический смысл заключается в том, что в случае появления на внешней обойме подшипника небольшого дефекта (например, вмятина или трещина), то каждое тело качения, проходя над этой вмятиной, создает небольшой удар. Частота данных ударов и есть BPFO.

Данные удары генерируют вибрации, которые распространяются по всему подшипнику и корпусу машины. Анализируя спектр вибраций, можно обнаружить пик на частоте BPFO, что указывает на наличие дефекта на внешней обойме.

Частота ВРFO рассчитывается по следующей формуле:

$$f_{BPFO} = f_0 \cdot \frac{z}{2} \cdot \left( 1 - \frac{d_T}{d_0} \cdot \cos \beta \right)$$

где *Z*<sub>*T*</sub> – количество тел качения;

B -угол контакта;

*d*<sub>*T*</sub> – диаметр тел качения;

*d*<sub>0</sub> – диаметр окружности, проведенный через центры тел качения;

 $f_0$  – относительная скорость вращения, внешней и внутренней обоймы.

BPFI (Ball Pass Frequency, Inner Race – частота перекатывания тел качения по внутренней обойме)

BPFI – частота, с которой тело качения (шарик или ролик) проходит над дефектом на внутренней обойме подшипника.

Физический смысл заключается в том, что в случае появления на внутренней обойме подшипника небольшого дефекта (например, вмятина или трещина), то каждое тело качения, проходя над этой вмятиной, создает небольшой удар. Частота данных ударов и есть BPFI.

Данные удары генерируют вибрации, которые распространяются по всему подшипнику и корпусу машины. Анализируя спектр вибраций, можно обнаружить пик на частоте BPFI, что указывает на наличие дефекта на внешней обойме.

Частота ВРFO рассчитывается по следующей формуле:

$$f_{BPFI} = f_0 \cdot \frac{z_T}{2} \cdot \left(1 + \frac{d_T}{d_0} \cdot \cos\beta\right)$$

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





Q

zetlab.com

FTF (Fundamental Train Frequency – частота вращения сепаратора подшипника)

Сепаратор – это деталь, которая удерживает тела качения (шарики или ролики) на равном расстоянии друг от друга и направляет их движение. Частота его вращения, как правило, ниже частоты вращения вала.

Если в спектре вибраций присутствует пик на частоте FTF или ее гармониках, это может свидетельствовать о дефектах сепаратора, таких как трещины, износ, дисбаланс. Изменения в частоте FTF или амплитуде соответствующего пика могут указывать на изменение геометрии подшипника или на наличие других дефектов.

Частота FTF, как правило, является субгармоникой частоты вращения вала, то есть ее значение меньше частоты вращения вала.

Дефекты сепаратора часто сопровождаются другими повреждениями подшипника (например, дефектами на дорожках качения), что может приводить к появлению дополнительных частот в спектре.

Частота FTF рассчитывается по следующей формуле:

$$f_{FTF} = \frac{f_0}{2} \cdot \left( 1 \pm \left( \frac{d_T}{d_0} \cdot \cos \beta \right) \right)$$

BSF (Ball Spin Frequency- частота вращения тела качения)

BSF (Ball Spin Frequency) – это частота, с которой тело качения (шарик или ролик) вращается вокруг своей собственной оси в подшипнике. Эта частота напрямую связана с геометрическими параметрами подшипника и частотой вращения вала.

Если в спектре вибраций присутствует пик на частоте BSF или ее гармониках, это может свидетельствовать о дефектах тела качения, таких как трещины, выкрашивание материала. Изменения в частоте BSF или амплитуде соответствующего пика могут указывать на изменение геометрии подшипника или на наличие других дефектов.

Частота BSF рассчитывается по следующей формуле:

$$f_{BSF} = f_0 \cdot \frac{d_0}{d_T} \cdot \left[ 1 \pm \left( \frac{d_T}{d_0} \cdot \cos \beta \right)^2 \right]$$

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12



+7 (495) 739-39-19 +7 (499) 116-70-69

10

zetlab.com

Хорошими приближениями для частот дефектов наиболее широко распространенных подшипников являются следующие соотношения:

- дефект наружного кольца (BPFO): *f*<sub>BPFO</sub>=0,4\*Z<sub>T\*</sub> f<sub>0</sub>;
- дефект внутреннего кольца (BPFI): *f*<sub>BPFI</sub>=0,6\*Z<sub>T\*</sub> *f*<sub>0</sub>;
- сепараторная частота (FTF): *f<sub>FTF</sub>=0,4*\**f*<sub>0</sub>;
- дефект тел качения (BSF): *f*<sub>BSF</sub>=(0,18-0,23)\*Z<sub>T\*</sub> f<sub>0</sub> (0,18 при z>10; 0,23 при z<10).

Количество тел качения (z) в большинстве подшипников составляет обычно от 8 до 12, но в подшипниках очень большого диаметра или игольчатых подшипниках, это число может быть значительно больше. Необходимо также учитывать, что обычно выполняется соотношение  $f_{BPFU}/f_{BPFO}=1,4-1,6$ .

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12







### 2 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

#### 2.1 Этапы проведения диагностики

Вибрационная диагностика подшипников — это комплексный процесс, включающий нескольких этапов работ:

- 1) Подготовка к измерениям
  - Сбор информации. Изучение технической документации на оборудование (тип подшипника, условия эксплуатации, история ремонтов), а также результатов предыдущих диагностик;
  - Выбор точек измерения. Определение оптимальных мест для установки вибродатчиков с учетом конструкции оборудования и предполагаемых мест возникновения дефектов;
  - Подготовка оборудования. Проверка работоспособности вибродатчиков, анализаторов и сопутствующего оборудования.
- 2) Сбор данных
  - Установка датчиков: Надежное крепление вибродатчиков в выбранных точках.
  - Измерение вибраций: Запись вибрационных сигналов в различных режимах работы оборудования (пуск, останов, рабочие режимы);
  - Регистрация дополнительных параметров: Измерение температуры, давления, скорости вращения и других параметров, влияющих на состояние подшипника.
- 3) Обработка данных
  - Анализ временных сигналов. Оценка формы сигнала, выявление аномалий и переходных процессов;
  - Спектральный анализ. Разложение вибрационного сигнала на составляющие частоты для определения характерных частот дефектов;
  - Определение параметров вибрации. Расчет среднеквадратичного значения, пикового значения, коэффициента асимметрии и эксцесса.
- 4) Анализ и интерпретация результатов
  - Сравнение с базовыми данными: Сравнение текущих данных с базовыми значениями, полученными при первоначальной диагностике;
  - Идентификация дефектов: Определение типа и степени тяжести дефектов по характерным частотам и форме спектра;

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





12



- Оценка остаточного ресурса: Прогнозирование срока службы подшипника на основе динамики изменения вибрационных параметров.
- Представление результатов: Графическое и табличное представление полученных данных.

#### 2.2 Состав программного обеспечения

Для проведения каждого из этапов работ по вибрационной диагностики подшипников применяется отдельное специализированное программное обеспечение. Состав программного обеспечения системы вибромониторинга:

#### • TuneUp

Десктопная программа «TuneUp» входит в состав программного обеспечения ZETLAB. Применяется для настройки точек установки датчиков системы вибромониторинга (измерительных точек);

#### • ZETLAB VIBRO

Мобильное приложение «ZETLAB VIBRO» предназначено для отображения, анализа и регистрации параметров сигнала вибрации;

#### • VibroScratcher

Десктопная программа «VibroScratcher» входит в состав программного обеспечения ZETLAB. Применяется для проведения расчёта параметров зарегистрированных сигналов ускорения;

#### • VibroDiagnostic

Десктопная программа «VibroDiagnostic» входит в состав программного обеспечения Применяется ZETLAB. ДЛЯ проведения анализа результатов расчёта параметров зарегистрированных ускорения сигналов И диагностики состояния подшипников вибрационных машин и механизмов.

На *Рис.* 2.1 представлена блок-схема, описывающая очередность применения программного обеспечения системы вибромониторинга.



Рис. 2.1 Очередность применения ПО системы вибромониторинга

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





#### 2.3 Установка программного обеспечения

#### 2.3.1 Технические требования ПО

Программное обеспечение ZETLAB предназначено для использования на персональных компьютерах типа IBM PC Intel® Pentium®/Celeron®/ или совместимые с ними, работающих под управлением русскоязычной (локализованной), либо корректно русифицированной версии операционных систем:

- Microsoft® Windows® 10 64 разрядная;
- Microsoft® Windows® Server 2016 64 разрядная;
- Microsoft® Windows® Server 2019 64 разрядная;
- Microsoft® Windows® Server 2022 64 разрядная.

Рекомендуемые параметры конфигурация компьютера для установки и запуска программного обеспечения *ZETLAB* и драйверов устройств:

- Двухъядерный процессор или более;
- Тактовая частота процессора не менее 1,6 ГГц;
- Оперативная память не менее 8 Гб;
- Свободное место на жестком диске не менее 20 Гб;

•Видеокарта с 3D-графическим ускорителем, поддержкой OpenGL, DirectX, не менее 1 Гб памяти;

- Разрешение экрана не менее 1920×1080;
- Наличие манипулятора «мышь» или иного указательного устройства;

•Наличие стандартной клавиатуры или иного устройства ввода (сенсорный экран, манипулятор т.д.);

•Интерфейс USB 2.0 для установки программного обеспечения.

2.3.2 Установка программного обеспечения ZETLAB

Для установки программного обеспечения ZETLAB необходимо на компьютере запустить файл-установщик ZETLAB.msi (поставляется на USB флеш-накопителе) и следуя инструкциям установить ПО ZETLAB в директорию C:\ZETLab.

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





14



2.3.3 Запуск панели управления ZETLAB

Для запуска панели управления ZETLAB необходимо активировать «ярлык» ZETLAB (*Puc. 2.2*), расположенный на рабочем столе ОС Windows.



#### Рис. 2.2 Внешний вид «иконки» ZETLAB

В верхней части экрана откроется панель управления ZETLAB (Puc. 2.3).

Малина иниерание Сображение С

Панель управления ZETLAB разбита на разделы, что позволяет оперативно выбирать требуемые программы. Для выбора программы следует активировать название соответствующего раздела панели управления ZETLAB и из развернувшегося списка выбрать необходимую программу.

В списке рядом с названиями программ находятся графические пиктограммы, упрощающие поиск требуемой программы.

Для работы с программами, входящими в состав ПО ZETLAB, необходимо вставить в любой незадействованный USB-порт компьютера аппаратный ключ ZETKey с соответствующей программной лицензией.

2.3.4 Получение справочной информации

В любой момент работы с программным обеспечением ZETLAB можно воспользоваться справочной информацией по работе с ним. Доступ к справочной информации организован по типу древовидной структуры.

Для доступа к справочной информации (находясь в окне той из программ, по которой необходимо получить справочную информацию) следует активировать на клавиатуре клавишу <F1>.

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12







15

#### 2.4 Выбор точек измерения и установка акселерометров

Правильный выбор точек измерения и установка акселерометров являются ключевыми факторами при проведении вибрационной диагностики подшипников. От этого зависит точность и достоверность полученных результатов. Неправильно установленный датчик может привести к искажению сигнала и, как следствие, к неправильной интерпретации данных.

#### 2.4.1 Критерии выбора точек измерения

Основными критериями выбора при определении точек измерения являются:

- Анализ технической документации. Изучение технической документации на оборудование позволяет определить наиболее характерные точки вибрации;
- Максимальная амплитуда вибрации. Акселерометр следует устанавливать в той точке, где ожидается наибольшая амплитуда вибраций, вызванных дефектами подшипника. Обычно это корпус подшипника или его ближайшее окружение;
- Пробные измерения. Проведение пробных измерений в различных точках позволяет определить наиболее информативные места;
- Минимальное влияние внешних источников вибрации. Место установки датчика должно быть максимально изолировано от внешних вибраций, таких как вибрации фундамента, соседнего оборудования и т.д.;
- Доступность. Точка измерения должна быть легко доступна для установки и снятия латчика:
- Безопасность. Место установки датчика должно быть безопасным для персонала.

2.4.2 Рекомендуемые элементы конструкций для установки акселерометров

Как правило при вибрационной диагностике подшипников акселерометры устанавливаются на следующие элементы конструкций:

- Корпус подшипника. Оптимальный вариант, так как позволяет получить наиболее точный сигнал:
- На корпусе машины вблизи подшипника. Если нет возможности установить датчик непосредственно на подшипник;
- На фундаменте машины. Используется для оценки общей вибрации машины, но менее точен для диагностики конкретного подшипника.

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





16

 $\square$ INFO@ZETLAB.COM



#### 2.4.3 Правила установки акселерометров

При установке акселерометров в точках измерения следует придерживаться следующих правил:

- <u>Ориентация датчика</u>. Ось акселерометра должна быть направлена в направлении предполагаемой максимальной вибрации;
- Крепление датчика. Датчик должен быть надежно закреплен, чтобы исключить его смещение во время работы машины. Для крепления акселерометра могут быть использованы клей, шпилька, магнитное крепление, обеспечивающие прочное соединение с поверхностью проверяемого оборудования;
- <u>Изоляция датчика</u>. Во избежание передачи с проверяемого оборудования электрических помех рекомендуется устанавливать датчик на изоляционный материал, например, специальное магнитное крепление, изолирующее датчик от поверхности оборудования, каптоновый скотч и т.д. Также следует избегать установки акселерометра вблизи сильных магнитных полей, которые могут повлиять на его работу;
- <u>Чистота поверхности</u>. Перед установкой акселерометра необходимо очистить поверхность от грязи и масла.

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12







17

# 3 РАБОТА С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ «КОНФИГУРАТОР ОБЪЕКТОВ ВИБРОМОНИТОРИНГА»

#### 3.1 Назначение программного обеспечения

Программа «Конфигуратор объектов вибромониторинга» входит в состав программного обеспечения ZETLAB и применяется для настройки параметров измерительных точек контролируемых объектов, в которых устанавливаются датчики системы вибромониторинга, а также для задания значений уставок измеряемых параметров вибрации: ускорение, перемещение, скорость, огибающая и др.

#### 3.2 Запуск программного обеспечения

Запуск программы «Конфигуратор объектов вибромониторинга» выполняется на компьютере, двойным нажатием левой клавиши мыши по исполнительному файлу «TuneUp.exe, расположенному по директории ...\ZETLab\ (*Puc. 3.1*).



Рис. 3.1 Исполнительный файл «ТипеUp.exe»

Вид окна программы «Конфигуратор объектов вибромониторинга» приведен на Рис. 3.2.

🛇 Конфигуратор объектов вибромониторинга					×
Файл					
□- <mark>Предприятие</mark> ☐-Подразделение ☐-Участок ↓ ¥асток ↓ ¥ Агрегат	Паранетр Описание Положение датчика Тип контролируемого устройства	Значение			
	:				
	9ставка Ускорение СКЗ, g Огибающая, g Ускорение Макс, g Перемещение Макс, мм Скорость Макс, мм/с Перемещение СКЗ, мм Пик-фактор Shock Pulse Method, дБ Скорость СКЗ, мм/с Огибающая работы, g	Значение спісаї	Значение alarm		
31.03.2025 11:27:35 🥥 Для копирования пара	иметров точек измерений используйте техноло	гию Drag and Drop (перетаскивание мышью)			

Рис. 3.2 Окно программы «Конфигуратор объектов вибромониторинга»

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





18

INFO@ZETLAB.COM

zetlab.com

#### 3.3 Работа с программным обеспечением

Окно программы «Конфигуратор объектов вибромониторинга» делится на три рабочие области (*Рис. 3.3*):

- Структура объекта измерения, представленная в виде дерева конфигурации;
- Таблица с параметрами контролируемого объекта в измерительной точке;
- Таблица с уставками для измеряемых параметров вибрации в данной измерительной точке.

📀 Конфигуратор объектов вибромониторинга				- 0	
Файл					
Предприятие Подразделение Участок Участок Структура объекта измерения	Параметр Описание Положение датчика Тип контролируемого устройства Па	Значение раметры обекта измерения			
	Ускарение СКЗ, д Огибающая, д Ускорение Макс, д Перемещение Макс, мм Скорость Макс, мм/с Перемещение СКЗ, мм Пик-фактор Shock Pulse Method, дБ Скорость СКЗ, мм/с Огибающая работы, д	Значение critical	Значение alarm		
31.03.2025 11:27:35 🥥 Для копирования пара	уставки	для измереямых параметров	вибрации		

Рис. 3.3 Рабочие области программы «Конфигуратор объектов вибромониторинга»

Каждая измерительная точка имеет следующую многоуровневую структуру вложения, состоящую из следующих разделов: «Предприятие → Подразделение → Участок → Агрегат → Подшипник/Редуктор/Возвратно-поступательный механизм».

Для добавления нового раздела уровня «Предприятие» необходимо в окне программы «Конфигуратор объектов вибромониторинга» в произвольной области «Структура объекта измерения» щелчком правой клавишей «мыши» вызвать контекстное меню и активировать функцию «Добавить предприятие» (Puc. 3.4).

Добавить предприятие

Рис. 3.4 Активация функции «Добавить предприятие»

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





19

 $\bowtie$ INFO@ZETLAB.COM





В результате в области «Структура объекта измерения» создаться дерево конфигурации объекта измерения, включающее все уровни вложения измерительной точки (*Puc. 3.5*).



#### Рис. 3.5 Уровень «Предприятие» и последующие уровни вложения

Для добавления нового раздела уровня «Подразделение» необходимо щелчком правой клавишей «мыши» по наименованию раздела «Предприятие» вызвать контекстное меню и активировать функцию «Добавить подразделение» (*Puc. 3.6*).

Добавить подразделение Переименовать предприятие

#### Рис. 3.6 Активация функции «Добавить подразделение»

Для добавления нового раздела уровня «Участок» необходимо щелчком правой клавишей «мыши» по наименованию раздела «Подразделение» вызвать контекстное меню и активировать функцию «Добавить участок» (*Puc. 3.7*).

Добавить участок Переименовать подразделение

#### Рис. 3.7 Активация функции «Добавить участок»

Для добавления нового раздела уровня «Агрегат» необходимо щелчком правой клавишей «мыши» по наименованию раздела «Участок» вызвать контекстное меню и активировать функцию «Добавить агрегат» (*Puc. 3.8*).

Добавить агрегат Переименовать участок

#### Рис. 3.8 Активация функции «Добавить агрегат»

Каждая измерительная точка может быть расположена на одном из трех типов контролируемых объектов: подшипнике, редукторе, возвратно-поступательном механизме. Для добавления измерительной точки необходимо щелчком правой клавишей «мыши» по наименованию раздела уровня «Агрегат» вызвать контекстное меню (*Puc. 3.9*) и активировать соответствующую функцию «Добавить точку измерений на...».

 TDEFAT
Добавить точку измерений на подшипнике
Добавить точку измерений на редукторе
Добавить точку измерений на возвр. пост. механизме
Переименовать агрегат

Рис. 3.9 Добавление измерительной точки

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12



+7 (495) 739-39-19 +7 (499) 116-70-69

20

INFO@ZETLAB.COM

zetlab.com

Для переименования любого из разделов необходимо щелчком правой клавишей «мыши» по наименованию раздела вызвать контекстное меню и активировать функцию «Переименовать...».



Рис. 3.10 Активация функции «Переименовать...»

<u>Примечание:</u> если уже существуют идентичные названия разделов, то они объединятся до общего уровня.

В области «Структура объекта измерения» нажать левой клавишей мыши по наименованию измерительной точки для отображения параметров контролируемого объекта и значений уставок параметров вибрации в измерительной точке (*Puc. 3.11*).

📀 Конфигуратор объектов вибромониторинга			-	
Файл				
	Параметр	Значение		
🖻 🛄 Подразделение	Описание			
	Положение датчика	XXXX001XXXXXN		
	Тип контролируемого устройства	Подшипник		
Подшинник	Part Number			
	Оборотная частота, об_мин			
	Количество тел качения, шт			
	Диаметр тел качения, мм			
	Средний диаметр, мм			
	Угол контакта, град			
	Уставка	Значение critical	Значение alarm	
	Ускорение СКЗ, g			
	Огибающая, д			
	Ускорение Макс, g			
	Перемещение Макс, мм			
	Скорость Макс, мм/с			
	Перемещение СКЗ, мм			
	Пик-фактор			
	Shock Pulse Method, дБ			
	Скорость СКЗ, мм/с			
	Огибающая работы, g			



Для редактирования параметров контролируемого объекта в измерительной точке необходимо в области «Таблица с параметрами контролируемого объекта» левой кнопкой мыши кликнуть по соответствующей ячейке столбца «Значение» и установить требуемое значение. Настройку параметров объекта следует выполнять в соответствии с характеристиками контролируемого объекта. Разные типы контролируемых объектов

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





21



(подшипник, редуктор, возвратно-поступательный механизм) имеют отличия в списке редактируемых параметров.

Для редактирования значений уставок параметров вибрации в измерительной точке необходимо в области «Таблица с уставками для измеряемых параметров вибрации» левой кнопкой мыши кликнуть в соответствующих ячейках столбцов «Значение critical» (Предупреждение), «Значение alarm» (Тревога) и установить требуемые значения. Настройку параметров объекта следует выполнять в соответствии с характеристиками контролируемого объекта.

На *Рис. 3.12* приведен пример настройки параметров контролируемого подшипника, а также установки значений уставок параметров вибрации в измерительной точке.

🛞 Конфигуратор объектов вибромониторинга					
Файл					
→ DTMC	Параметр	Значение		 	
📄 🦳 Этаж 4	Описание	-X			
	Положение датчика	MTR0001AC090AN			
⊡ ∰ Подшипник 1	Тип контролируемого устройства	Подшипник		 	
	Part Number	6102			
	Оборотная частота, об_мин	15.5			
	Количество тел качения, шт	9			
	Диаметр тел качения, мм	4.76			
	Средний диаметр, мм	23.5			
	Угол контакта, град	0			
	: Уставка	 Значение critical	Значение alarm		
	Ускорение СКЗ, д	1	2		
	Огибающая, д	7	11		
	Ускорение Макс, д	0.1	0.2		
	Перемещение Макс, мм	3	6		
	Скорость Макс, мм/с	20	30		
	Перемещение СКЗ, мм	0.3	0.6		
	Пик-фактор	0.4	0.8		
	Shock Pulse Method, дБ	0.5	1		
	Скорость СКЗ, мм/с	3	6		
	Огибающая работы, g	20	30		
01.04.2025 9:36:45 🥑 Конфигурация сохр	анена в файл "C:\ZETLab\result\VibroMonitorir	ng\xml\ЭTMC\ЭTMC.json"			

Рис. 3.12 Пример настройки контролируемого объекта

После настройки параметров всех измерительных точек кликнуть по пункту меню «Файл» и выбрать подпункт «Сохранить как...». Для сохранения конфигурации необходимо указать папку, в которую будут сохраняться файлы. Если требуется сохранить изменения, которые были внесены после сохранения, то можно выбрать пункт «Сохранить конфигурацию».

Конфигурация измерительных точек сохраняется в файлы двух форматов с расширением «json» и «xml»:

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12







• Файл с расширением «json» расположен в указанной при сохранении директории и содержит в одном файле конфигурацию всех измерительных точек. Конфигурационный файл с расширением «json» используется программой «Конфигуратор объектов вибромониторинга» и предназначен для сохранения, загрузки конфигурации измерительных точек;

• Файл с расширением «xml» содержит конфигурацию одной измерительной точки, поэтому количество сохраняемых файлов конфигурации будет соответствовать количеству созданных измерительных точек. Файлы конфигурации с расширением «xml» предназначены для идентификации точек установки датчика в мобильном приложении ZETLAB VIBRO (предварительно требуется перенести конфигурационные файлы с расширением «xml» на мобильное устройство в папку приложения ZETLAB VIBRO).

Файлы конфигурации с расширением «xml» сохраняются на компьютере в директорию .../ZETLab\result\VibroMonitoring\xml\..., далее папка с именем, заданным для раздела «Предприятие» в программе «Конфигуратор объектов вибромониторинга» (*Рис. 3.13*).

👌 > Этот компы	ьютер >	Локальный	і диск (С:)	>	ZETLab	>	result	>	VibroMonitoring	>	xml⇒	ЭТ№	٨C
	ите <b>()</b> ите <b>()</b>	ИС!Этаж 4!Ст ИС!Этаж 4!Ст 4С!Этаж 4!Ст	енд №1!П енд №1!П	оди оди	ипник і	1!0	сь Х.хі сь Ү.хі	nl nl					

#### Рис. 3.13 Файлы конфигурации

Для загрузки существующей конфигурации измерительных точек в окне программы «Конфигуратор объектов вибромониторинга» кликнуть по пункту меню «Файл» и выбрать подпункт «Загрузить конфигурацию (json-файл)». Далее выбрать существующий файл конфигурации с расширением «json» и нажать кнопку «Открыть».

Примечание: функция «Загрузить конфигурацию (набор xml-файлов)» предназначена для загрузки файлов конфигурации с расширением «xml», созданных предыдущей версией программы «Конфигуратор объектов вибромониторинга», когда конфигурационный файл с расширением «json» отсутствовал.

Для создания QR-кода, идентифицирующего точку установки датчика (измерительную точку) и содержащего информацию о параметрах контролируемого объекта, необходимо в окне программы «Конфигуратор объектов вибромониторинга» кликнуть правой кнопкой мыши по наименованию измерительной точки и выбрать в выпадающем меню функцию «Генерировать QR-код (параметры)» (*Рис. 3.14*).

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





23

 $\bowtie$ INFO@ZETLAB.COM



-				
ЭТМС		Параметр	Значение	
⊜	104	Описание		
⊟⊸_ Стенд г	Nº I	Положение датчика		
⊟~⊛ под		Тип контролируемого устройства		
	Переименовать точку из	мерений		
	Vapaura round united by			
	5 далить точку измерени			
	тенерировать QK-код (п	араметры)		
	Генерировать QR-код (и	мя файла)		
		; Чгтавка	Значение critical	Значение alarm
		; Уставка Устовна СКЗ а	Значение critical	Значение alarm
		: Уставка Ускорение СКЗ, g Огибарицая g	 Значение critical	Значение alarm
		: Ускорение СКЗ, д Огибающая, д Ускорение Макс. д	Значение critical	Значение alarm
		; Уставка Ускорение СКЗ, g Огибающая, g Ускорение Макс, g Перемещение Макс, мм	Значение critical	Значение alarm
		: Ускорение СКЗ, g Огибающая, g Ускорение Макс, g Перемещение Макс, мм Скорость Макс, мм/с	 Значение critical	Значение alarm
		: Ускорение СКЗ, g Огибающая, g Ускорение Макс, g Перемещение Макс, мм Скорость Макс, мм/с Перемещение СКЗ, мм	Значение critical	Значение alarm
		уставка Ускорение СКЗ, g Огибающая, g Ускорение Макс, g Перемещение Макс, мм Скорость Макс, мм/с Перемещение СКЗ, мм Пик-фактор	л	Значение alarm
		Уставка Ускорение СКЗ, g Огибающая, g Ускорение Макс, g Перемещение Макс, мм/с Перемещение СКЗ, мм Пик-фактор Shock Pulse Method, дБ	лини и предоктивности	Значение alarm
		Уставка Ускорение СКЗ, g Огибающая, g Ускорение Макс, g Перемещение Макс, мм Скорость Макс, мм/с Перемещение СКЗ, мм Пик-фактор Shock Pulse Method, дБ Скорость СКЗ, мм/с	жили и предоктивности	Значение alarm

Рис. 3.14 Активация функции «Генерировать QR-код (параметры)»

В появившемся окне «QR-код» отобразится изображение с QR-кодом (*Puc. 3.15*), содержащим информацию о точке установки датчика и параметрах контролируемого объекта. Сохранить полученное изображение в файл и распечатать на бумаге для размещения изображения рядом с соответствующей ему измерительной точкой.



Рис. 3.15 Изображение с QR-кодом, содержащим информацию о точке установки датчика и параметрах контролируемого объекта

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





24



В дальнейшем, при проведении измерений параметров вибрации контролируемого объекта, в приложении ZETLAB VIBRO произвести сканирование данного QR-кода для загрузки в приложение соответствующего файла конфигурации.

Функция «Генерировать QR-код (имя файла)» создаёт QR-код (*Puc. 3.16*), содержащий информацию только об имени конфигурационного файла. В таком случае загрузка параметров измерительной точки происходит из конфигурационных файлов, предварительно скопированных на мобильное устройство в папку приложения ZETLAB VIBRO.



Рис. 3.16 Изображение с QR-кодом, содержащим информацию о имени конфигурационного файла

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12

zetlab.com







25

### 4 РАБОТА С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ «ZETLAB VIBRO»

#### 4.1 Назначение программного обеспечения

Приложение ZETLAB VIBRO устанавливается на мобильные устройства, и представляет собой набор программных средств, предназначенных для отображения, анализа и регистрации параметров сигнала ускорения, измеренного акселерометром, подключённого к мобильному устройству по интерфейсу USB.

Приложение ZETLAB VIBRO функционирует на мобильных устройствах (смартфон, планшет) с установленной операционной системой Android не ниже версии 11.

#### Технические требования мобильного устройства

Для нормального функционирования приложения ZETLAB VIBRO необходимы минимальные технические требования мобильного устройства, приведённые в Табл. 4.1.

Параметр	Значение
Тип мобильного устройства	Смартфон Планшет
Версия операционной системы, не ниже	Android ver. 11
Оперативная память, не менее	6 ГБ
Свободная память накопителя, не менее	100 МБ
Параметры дисплея: Диагональ, не менее Разрешение, не менее	6" 1080x1920 (Full HD)
Модель поддерживаемых датчиков	ZET 117
Интерфейс подключения датчика	USB

Табл. 4.1 Технические требования мобильного устройства

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12







26

#### 4.2 Установка приложения

4.2.1 Разрешение на установку приложений из неизвестных источников

В первую очередь необходимо в мобильном устройстве дать разрешение на установку приложений из неизвестных источников. Для этого в мобильном устройстве открыть меню «Настройки» (*Puc. 4.1*).



Рис. 4.1 Ярлык «Настройки» на рабочем столе мобильного устройства

В открывшемся окне «Настройки» зайти в раздел «Приложение» (*Puc. 4.2*). В разделе «Приложения» нажать на «три точки» в правом верхнем углу экрана (*Puc. 4.3*).



Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12



+7 (495) 739-39-19 +7 (499) 116-70-69

27



В всплывающем окне выбрать пункт «Особые права доступа» (Puc. 4.4).

10:57 🖪 🎯	.ıl 74% 🖻
< Приложе	Диспетчер разрешений
Выбор приложе	Особые права доступа
Выберите приложен использоваться для сообщений, перехода других действий.	Сбросить настройки

#### Рис. 4.4 Пункт «Особые права доступа»

В открывшемся окне «Особые права доступа» зайти в раздел «Установка неизвестных приложений» (Puc. 4.5). В разделе «Установка неизвестных приложений» активировать функцию для приложения «Мои файлы» (Puc. 4.6).

10:57 🖪 🐵	.ıll 74% <b>⊵</b>	11:01 🖪 🎯	.ıll 74%ı
🤇 Особые права доступа		< Установка неизвест	гн =а :
1зменение системных настроек		<b>Галерея</b> 246 КБ	0
ведомления о доступе		<b>Диск</b> 62,55 мБ	0
Картинка-в-картинке		<b>Мои файлы</b> 7,57 МБ	
SMS-сервисы премиум-класса		<b>Сhrome</b> 38,49 МБ, Глубокий сон	0
/становка неизвестных приложен	ий	Galaxy Store	
Будильники и напоминания		88,99 МБ ————————————————————————————————————	
Статистика использования		Galaxy Wearable 32,96 МБ	
Сервисы справки по виртуальной реальности		Gmail 147 МБ, Глубокий сон	
/правление Wi-Fi		Samsung Cloud 1,80 M5	
Включение экрана		Samsung Internet 378 M5	0
Толноэкранные оповещения		Samsung Pass	0
	,		,

..»







28

 $\square$ INFO@ZETLAB.COM

 $\oplus$ zetlab.com

4.2.2 Копирование файла-установщика на мобильное устройство

Скачать с сайта «https://zetlab.com/» или внешнего носителя файл-установщик «ZetLabVibroA.apk» приложения ZETLAB VIBRO на внутреннюю память мобильного устройства в раздел «Documents» (*Puc. 4.7*).



Рис. 4.7 Файл-установщик «ZetLabVibroA.apk» в разделе «Documents».

Если была выполнена настройка передачи данных в облачное пространство «Облако Mail», то на мобильное устройство в директорию «...\*Внутреннее хранилище\Download*\ZET117» будет автоматически передаваться обновленная версия файла-установщика приложения ZETLAB VIBRO (*Puc. 4.8*).



Рис. 4.8 Директория сохранения обновлённой версии файла-установщика

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12



+7 (495) 739-39-19 +7 (499) 116-70-69

29



4.2.3 Установка приложения

Из раздела «Documents» мобильного устройства активировать файл-установщик «ZetLabVibroA.apk». В всплывающем окне «Установить приложение» нажать кнопку «Установить» (*Puc. 4.9*).



Рис. 4.9 Окно «Установить приложение»

После успешной установки приложения отобразится окно «Приложение установлено», в котором нажать кнопку «Открыть» (*Puc. 4.10*).

	🚺 ZetLabVibroA	,	
п	риложение устанс	влено.	
	Готово	Открыть	

Рис. 4.10 Окно «Приложение установлено»

Для полноценной работы приложения ZETLAB VIBRO необходимо дать приложению разрешение снимать фото и видео (*Puc. 4.11*).



Рис. 4.11 Разрешение приложению снимать фото и видео

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





30

INFO@ZETLAB.COM

₩ zetlab.com В открывшемся окне «Установка неизвестных приложений» предоставить разрешение для приложения ZETLAB VIBRO (*Puc. 4.12*).



Рис. 4.12 Разрешение на установку неизвестных приложений

В открывшемся окне предоставить приложению ZETLAB VIBRO разрешение записывать аудио (*Puc. 4.13*).



Рис. 4.13 Разрешение приложению записывать аудио

В открывшемся окне предоставить приложению ZETLAB VIBRO разрешение совершать звонки и управлять ими (*Puc. 4.14*).

C
Разрешить приложению ZetLabVibroA совершать звонки и управлять ими?
Разрешить
Запретить

Рис. 4.14 Разрешение приложению совершать звонки и управлять ими







31

INFO@ZETLAB.COM

zetlab.com

В открывшемся окне предоставить приложению ZETLAB VIBRO доступ к фото и видео на устройстве (*Puc. 4.15*).



Рис. 4.15 Разрешение приложению доступ к фото и видео на устройстве

В открывшемся окне «Требуется доступ к файлам» нажать кнопку «Настройки» (*Puc. 4.16*).



Рис. 4.16 Окно «Требуется доступ к файлам»

В открывшемся окне «Доступ ко всем файлам» предоставить разрешение для приложения ZETLAB VIBRO (*Puc. 4.17*).



Рис. 4.17 Разрешение доступа приложения ко всем файлам

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





INFO@ZETLAB.COM

zetlab.com

#### 4.3 Настройка работы приложения в фоновом режиме

Для корректной работы приложения в фоновом режиме необходимо дать разрешение приложению ZETLAB VIBRO использовать заряд в фоновом режиме без ограничений.

На мобильном устройстве открыть меню «Настройки» (*Puc. 4.1*). В открывшемся окне «Настройки» зайти в раздел «Приложение» (*Puc. 4.18*). В разделе «Приложения» найти и выбрать приложение ZETLAB VIBRO (*Puc. 4.19*).

22:24 🖻 .	ıll 5% <b>≥</b>	22:24 🖪	.⊪ 6% ≇
Настройки	Q	< Приложения	<u>=</u> a :
Использование устройства и родительский контроль Время использования экрана • Таймерь приложений	I	<b>ВІМ-меню</b> 112 КБ	
Обслуживание устройства Хранилище • Память • Защита приложе	эний	Smart Switch 71,70 МБ	
Приложения Приложения по умолчанию • Настройки	1	SmartThings 238 MG	
приложении		Voice Access 58,82 Mb	
Общие настройки Язык и клавиатура • Дата и время		YouTube 163 МБ, Глубокий сон	
Специальные возможности Отображение • Слышимость • Подвижи	ность	Zetlab139 27,43 МБ	
Обновление ПО <sup>•</sup> Загрузка и установка		ZetLabVibroA 34,98 M5	
Руководство пользователя Дополнительно		Ищете что-то другое?	
<ul> <li>Сведения о телефоне</li> <li>Состояние * Юридическая информация телефона</li> </ul>	• Имя	Батарея Хранилище	
		III O	<

#### Рис. 4.18 Меню «Настройки»

Рис. 4.19 Раздел «Приложения»

<u>Примечание:</u> названия разделов в настройках или пути настроек могут отличаться в зависимости от бренда или модели мобильного устройства. Для получения подробной информации о том, как задать настройки, обратитесь к производителю мобильного устройства.

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





33

В открывшемся окне «Информация о приложении» зайти в раздел «Батарея» (*Puc. 4.20*). В разделе «Батарея» установить значение параметра – «Не ограничено» (*Puc. 4.21*).



0

<u>Внимание!</u> При подключении акселерометра к мобильному устройству увеличивается pacxod заряда аккумулятора. Во избежание ускоренного разряда аккумулятора отключайте акселерометр от мобильного устройства каждый раз после завершения измерений

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12







34

### 4.4 Структура хранения данных

При первом запуске приложения ZETLAB VIBRO на внутреннем хранилище мобильного устройства по директории «...\Внутреннее хранилище\Documents\» создается папка «ZET117», в которой хранится необходимая информация для работы приложения.

Содержимое папки «ZET117» мобильного приложения ZETLAB VIBRO, разбито по нескольким подпапкам (*Puc. 4.22*):

- Папка с наименованием года («2024», «2025» и т.д.) содержит зарегистрированные в одноименном году сигналы параметров вибрации;
- Папка «Cloud» содержит конфигурационный xml-файл «CloudConfig.xml», предназначенный для настройки подключения приложения ZETLAB VIBRO к облачному пространству «Облако Mail»;
- Папка «config» содержит xml-файлы, в которых записана информация о измерительных точках;
- Папка «QRC» содержит файлы с QR-кодами, в которых записана информация о измерительных точках;
- Папка «Log» содержит текстовый лог-файл «LogFileRecord.txt» журнал событий, в котором ведется хронологическая запись наиболее значимой информации о работе приложения ZETLAB VIBRO. Интерпретация ошибок в журнале событий приведена в разделе 8.
- Папка с конфигурационными файлами измерительных точек, созданными программным обеспечением «TuneUp». Папка может иметь произвольное наименование и копируется на внутреннее хранилище мобильного устройства с компьютера (в примере папка имеет наименование «Маршруты»).



Рис. 4.22 Содержимое папки «ZET117» приложения ZETLAB VIBRO

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





35

INFO@ZETLAB.COM

zetlab.com

#### 4.5 Копирование конфигурационных файлов

4.5.1 Подключение мобильного устройства к компьютеру

Подключить мобильное устройство к компьютеру по интерфейсу USB.

На мобильном устройстве открыть панель уведомлений и нажать на сообщение от системы Android для настройки USB подключения (*Puc. 4.23*).



Рис. 4.23 Пример панели уведомлений мобильного устройства

В открывшемся окне «Настройки USB» выбрать для параметра «Управление USB» пункт «Это устройство», для параметра «Цели использования USB» пункт «Передача файлов» (*Puc. 4.24*).

< Настройки USB			
Управление USB			
О Подключенное устройство			
Это устройство			
Цели использования USB			
💿 Передача файлов/Android Auto			
USB-модем			
O MIDI			
О Передача изображений			
О Только зарядка телефона			

Рис. 4.24 Пример окна «Настройки USB» мобильного устройства

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





36

INFO@ZETLAB.COM

zetlab.com
Примечание: названия разделов в настройках или пути настроек могут отличаться в зависимости от бренда или модели мобильного устройства. Для получения подробной информации о том, как задать настройки, обратитесь к производителю мобильного устройства.

#### 4.5.2 Копирование конфигурационных файлов

На компьютере при помощи проводника ОС скопировать папку с конфигурационными файлами измерительных точек, созданными программным обеспечением «Конфигуратор объектов вибромониторинга» (*Puc. 3.13*), на внутреннее хранилище мобильного устройства по директории «...\Внутреннее хранилище\Documents\ZET117\» (*Puc. 4.25*).



Рис. 4.25 Папка с конфигурационный файлами измерительных точек

Скопировать папку «Cloud» с конфигурационным xml-файлом «CloudConfig.xml», предназначенным для подключения приложения ZETLAB VIBRO к облачному пространству «Облако Mail», на внутреннее хранилище мобильного устройства по директории «...\Внутреннее хранилище\Documents\ZET117\» (*Puc. 4.26*).



Рис. 4.26 Папка с конфигурационным xml-файлом «CloudConfig.xml»

<u>Примечание:</u> после первого запуска приложения ZETLAB VIBRO на внутреннем хранилище мобильного устройства по директории «...\Внутреннее хранилище\Documents\» автоматически создастся папка «ZET117».







37

INFO@ZETLAB.COM

#### 4.6 Запуск приложения

Для запуска приложения ZETLAB VIBRO на рабочем столе мобильного устройства активировать ярлык ZetLabVibroA (*Puc. 4.27*). В результате отобразится окно приложения ZETLAB VIBRO (*Puc. 4.28*).



Рис. 4.27 Ярлык программы ZETLAB VIBRO

Рис. 4.28 Окно программы ZETLAB VIBRO







38

INFO@ZETLAB.COM

## 4.7 Описание интерфейса приложения

Приложение ZETLAB VIBRO состоит из нескольких рабочих областей.

- 1) Главная панель (4.7.1);
- 2) Графическая область (4.7.2);
- 3) Панель управления (4.7.3);
- 4) Таблица значений параметров вибрации (4.7.4).



Рис. 4.29 Приложение ZETLAB VIBRO. Вертикальная ориентация экрана

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12







39

Приложение ZETLAB VIBRO поддерживает вертикальную (*Puc. 4.29*) и горизонтальную (*Puc. 4.30*) ориентацию экрана на мобильном устройстве. Для смены ориентации необходимо активировать функцию «Автоповорот» в настройках мобильного устройства и повернуть устройство соответствующим образом.



Рис. 4.30 Приложение ZETLAB VIBRO. Горизонтальная ориентация экрана

Без подключенного датчика ZET 117 приложение будет работать в DEMO-режиме. Режим работы приложения отображается в строке заголовка приложения (*Puc. 4.31*).

# Зеленоградская Электро Техническая Лаборатория ZETLAB - VIBRO DEMO Рис. 4.31 Строка заголовок приложения ZETLAB VIBRO

В DEMO-режиме пользователю доступен полный функционал приложения, но в качестве источника сигнала используются встроенный в мобильное устройства датчик. Данный режим полезен для ознакомления пользователя с интерфейсом и основными функциями приложения, однако при проведении реальных измерений на объекте испытаний требуется подключение к мобильному устройству датчика ZET 117.

## 4.7.1 Главная панель

Главная панель расположена в нижней части окна приложения и представляет собой набор инструментов, предназначенных для управления приложением ZETLAB VIBRO. Панель управления состоит из следующих инструментов: «QR-code», «Route», «Spectr», «Setting» (*Puc. 4.32*).

QR-code Route Spectr Setting Puc. 4.32 Главная панель

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12



+7 (495) 739-39-19 +7 (499) 116-70-69

40

INFO@ZETLAB.COM

### 4.7.1.1 Кнопка Setting

Нажатие кнопки «Setting» открывает меню «Настройки» (*Puc. 4.33*) приложения ZETLAB VIBRO.



Рис. 4.33 Окно «Setting» приложения ZETLAB VIBRO

Описание параметров меню «Настройки» приведено в Табл. 4.2.

Табл. 4.2 Описание параметров меню «Настройки»

No	Наименование	Допустимые	
JN≌	параметра	значения	Описание параметра
1	I oad * XMI		Параметр предназначен для загрузки в
1	Load .MML		приложение файлов конфигурации.
2	Edit* OPC		Параметр предназначен для ручной
2	Luit .QKC		установки параметров измерительной точки.
3	Interval	0.1, 0.2, 0.5,	Параметр устанавливает интервал
5	intervar, s	1, 2, 5, 10	отображения сигнала на осциллограмме.
			Параметр устанавливает частотный фильтр
		100 200 300 400	(ФНЧ), подавляющий частоты входного
4	Filter Env	600 800 1000	сигнала выше установленного значения
		000, 000, 1000	частоты, на огибающую спектра сигнала
			ускорения.
			Параметр устанавливает длительность
5	Duration s	3, 5 10, 20, 50, 100	регистрации данных, на внутреннее
5	Duration, 5	200, 500, 1000	хранилище мобильного устройства, после
			нажатия кнопки «RECORD».
			Параметр устанавливает значение
6	Average, s	0.5, 1, 2, 5,	усреднения, отображаемых на
Ŭ	Tronugo, s	10, 20, 50	осциллограмме сигналов параметров
			вибрации.
_			Нажатие на кнопку выполняет переход к
7	Info		информационному окну, содержащему
			сведения о приложении ZETLAB VIBRO.

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12

A





41



Для загрузки в приложение конфигурационных файлов (измерительных точек, облачного пространства) нажать кнопку «Load \*.XML». В открывшемся окне выбрать соответствующую директорию расположения конфигурационных файлов на мобильном устройстве, после чего нажать кнопку «Использовать эту папку». В окне «Разрешить приложению ZetLabVibroA доступ к файлам» нажать кнопку «Разрешить».

Нажатие кнопки «Edit\*.QRC» открывает окно, предназначенное для установки параметров измерительной точки (*Puc. 4.34*). Параметры измерительной точки могут быть заполнены вручную, либо автоматически, в случае выбора ее из дерева конфигурации в меню «Route» (4.7.1.4) или сканирования специального QR-кода (4.7.1.3). Для сохранения изменений настроек нажать кнопку «Сохранить».

<u>Примечание</u>: при написании параметров недопустимо использование специальных символов: «:» «;» «\» «/». кнопка «Setting» не активна в режиме «Spectr».

10:44	.ıll <b>100%</b> 🗎	10:44 🗷	.ıl 100% 🗎
		MIMOSA	
Настройки		MTRA001AC270RN	
возвратно-поступател	тьного		
механизма		ТҮРЕ	
Имя канала		Возвратно-поступательн	ый механизм
Цилиндр перегонки N220		Минимальное время L	цикла, с
Комментарий		10.0	
		Максимальное время	цикла, с
Групповое имя 1		25.0	
Наработка 101тч		Lock-to-lock time, %	
Групповое имя 2		30.0	
Участок		Metering and Transfer, S	%
Групповое имя 3		15.0	
Цex №1		Вес изделия, г	
Групповое имя 4		26.03	
Европласт		Время набора дозы, с	
	2	7 በ	
III O	<	III O	<

Рис. 4.34 Окно установки параметров измерительной точки

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





42



Нажатие кнопки «Info» открывает информационное окно, содержащее сведения о приложении ZETLAB VIBRO (*Puc. 4.35*). Окно «Info» используется разработчиком ПО для диагностики работоспособности приложения в случае выявления неисправностей в его работе. При возникновении проблем при работе с приложением ZETLAB VIBRO следует сделать «скриншот» экрана смартфона с открытым окно «Info», после чего отправить «скриншот» с описанием проблемы в службу технической поддержки компании ZETLAB по электронной почте info@zetlab.com.



Рис. 4.35 Информационное окно

В информационном окне «Info» содержатся информация о следующих параметрах:

- «cloud» в поле отображается наличие опции подключения устройства к облачному пространству;
- «URL» в поле отображается электронный адрес облачного сервиса;
- «login» в поле в скрытой форме отображается логин для доступа к облачному сервису;
- «version» в поле отображается текущая версия приложения.
- кнопка «Update» предназначена для установки обновлений приложения ZETLAB VIBRO.

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





43



#### 4.7.1.2 Кнопка Spectr/Signal

Нажатие кнопки «Spectr»/«Signal» выполняет переключение между режимами узкополосного спектра и осциллограммы экрана приложения ZETLAB VIBRO.

При нажатии кнопки «Signal» в графической области отображается измеряемая акселерометром осциллограмма параметров вибрации (ускорение, скорость, перемещение, огибающая), а в таблице отображаются текущие рассчитанные значения параметров вибрации (*Puc. 4.36*).

При нажатии кнопки «Spectr» в графической области отображается узкополосный спектр сигнала ускорения, измеренного акселерометром, а в таблице отображаются текущие рассчитанные значения параметров спектра сигнала ускорения (*Puc. 4.37*).

0.0    0.0	30 0.0	елено	градская	Элен	стро Технич	ec	кая Лаборато	рия ZET	LAB - V	IBRO
000    0000    0000    000    000 <t< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></t<>										
0.0	0.0									
200    нали и и и и и и и и и и и и и и и и и и	0.0									
2000    10000    1000    10000										
20.0    -100.0    0.0    100.0    200.0      40.0    -200.0    -100.0    0.0    100.0    200.0      60.0    -200.0    -100.0    0.0    100.0    200.0      RUN FILTR ACCEL RECORD      Биброскорость (СКЗ)    10,01    MM/c      Виброскорость (ПИК)    42,21    MM/c      Перемещение (СКЗ)    0,013    MM      Ускорение (СКЗ)    3,83    g      Ускорение (ПИК)    23,19    g      Ускорение ВЧ    3,51    g      Ускорение ВЧ    3,51    g      Куртозис    6,41    -      Частота    48,79    Ги	20.0					h				
2000 2000 - 100,0 0,0 100,0 200,0 200,0 - 100,0 0,0 100,0 200,0 RUN FILTR ACCEL RECORD FirstBearing   VibroBearingModel   ClassRoom Виброскорость (СКЗ) 10,01 Мм/с Виброскорость (ПИК) 42,21 Мм/с Перемещение (СКЗ) 0,013 ММ Перемещение (СКЗ) 0,013 ММ Геремещение (СКЗ) 3,83 g Ускорение (СКЗ) 3,83 g Ускорение (ПИК) 23,19 g Ускорение ВЧ 3,51 g Shock Pulse 12,81 дБ Куртозис 6,41	0.0 🎽	yh Alu		la la	al table of the		MA WALANDA	المطلب	al del con	la suba
Регистион      Словно страна      Словно стра	n.	1	And burn	1	adultation.	T	and trade and a	<b>Hall</b> ing	a William a	hulden
40.0    -40.0    0.0    100.0    200.0      60.0    -200.0    -100.0    0.0    100.0    200.0      RUN FILTR ACCEL RECORD      Биброскорость (СКЗ)    10,01    MM/c      Виброскорость (СКЗ)    10,01    MM/c      Перемещение (СКЗ)    0,013    MM      Ускорение (СКЗ)    3,83    g      Ускорение (ПИК)    23,19    g      Ускорение ВЧ    3,51    g      Shock Pulse    12,81    дБ      Куртозис    6,41	20.0									
60.0    -200.0    -100.0    0.0    100.0    200.0      RUN FILTR ACCEL RECORD      Биброскорость (СКЗ)    10,01    MM/c      Виброскорость (СКЗ)    10,01    MM/c      Виброскорость (СКЗ)    0,013    MM      Перемещение (СКЗ)    0,013    MM      Ускорение (СКЗ)    3,83    g      Ускорение (ПИК)    23,19    g      Ускорение ВЧ    3,51    g      Shock Pulse    12,81    дБ      Куртозис    6,41	40.0									
Виброскорость (СКЗ)      10,01      MM/C        Виброскорость (СКЗ)      10,01      MM/C        Виброскорость (СКЗ)      10,01      MM/C        Виброскорость (ПИК)      42,21      MM/C        Перемещение (СКЗ)      0,013      MM        Ускорение (СКЗ)      3,83      g        Ускорение (ПИК)      23,19      g        Ускорение ВЧ      3,51      g        Shock Pulse      12,81      дБ        Куртозис      6,41	60.0									
воло    -100.0    0.0    100.0    200.0      RUN    FILTR    ACCEL    RECORD      FirstBearing   VibroBearingModel   ClassRoom    Виброскорость (СКЗ)    10,01    MM/c      Виброскорость (СКЗ)    10,01    MM/c      Виброскорость (СКЗ)    0,013    MM      Перемещение (СКЗ)    0,013    MM      Ускорение (СКЗ)    3,83    g      Ускорение (ПИК)    23,19    g      Ускорение ВЧ    3,51    g      Shock Pulse    12,81    дБ      Куртозис    6,41    Ги	00.0									
RUN      FILTR      ACCEL      RECORD        FirstBearing   VibroBearingModel   ClassRoom      Виброскорость (СКЗ)      10,01      мм/с        Виброскорость (СКЗ)      10,01      мм/с      Виброскорость (СКЗ)      10,01      мм/с        Виброскорость (СКЗ)      0,013      мм/с      Перемещение (СКЗ)      0,013      мм        Ускорение (СКЗ)      3,83      g      Ускорение (ПИК)      23,19      g        Ускорение ВЧ      3,51      g      Ускорение ВЧ      3,51      g        Shock Pulse      12,81      дБ      Куртозис      6,41      Ги	80.0		200.0		00.0			100.0		00.0
RUN      FILTR      ACCEL      RECORD        FirstBearing   VibroBearingModel   ClassRoom      Виброскорость (СКЗ)      10,01      мм/с        Виброскорость (СКЗ)      10,01      мм/с      Виброскорость (ПИК)      42,21      мм/с        Перемещение (СКЗ)      0,013      мм            Ускорение (СКЗ)      3,83      g             Ускорение (ПИК)      23,19      g			200.0		00.0	_			2	.00.0
FirstBearing   VibroBearingModel   ClassRoom      Виброскорость (СКЗ)    10,01    мм/с      Виброскорость (ПИК)    42,21    мм/с      Перемещение (СКЗ)    0,013    мм      Перемещение (СКЗ)    0,036    мм      Ускорение (СКЗ)    3,83    g      Ускорение (ПИК)    23,19    g      Ускорение ВЧ    3,51    g      Shock Pulse    12,81    дБ      Куртозис    6,41			RUN	)(	FILTR				RECC	DRD)
Виброскорость (СКЗ)    10,01    мм/с      Виброскорость (ПИК)    42,21    мм/с      Перемещение (СКЗ)    0,013    мм      Перемещение (СКЗ)    0,036    мм      Ускорение (СКЗ)    3,83    g      Ускорение (ПИК)    23,19    g      Ускорение ВЧ    3,51    g      Shock Pulse    12,81    дБ      Куртозис    6,41    Ги		Firet	Roaring	1 I V	/ihroBeau	rin	aModel⊥(	laceD	oom	
Виброскорость (ПИК)      42,21      MM/c        Виброскорость (ПИК)      42,21      MM/c        Перемещение (СКЗ)      0,013      MM        Леремещение (СКЗ)      0,036      MM        Ускорение (СКЗ)      3,83      g        Ускорение (ПИК)      23,19      g        Ускорение ВЧ      3,51      g        Shock Pulse      12,81      дБ        Куртозис      6,41		246r				Т	10.01	210351	MANA	/c
Виороскороств (плк)      42,21      мм/с        Перемещение (СКЗ)      0,013      мм        Перемещение (ПИК)      0,036      мм        Ускорение (СКЗ)      3,83      g        Ускорение (ПИК)      23,19      g        Ускорение ВЧ      3,51      g        Shock Pulse      12,81      дБ        Куртозис      6,41		риор				┝	42.21			/0
Перемещение (СКЗ)      0,013      MM        Перемещение (ПИК)      0,036      MM        Ускорение (СКЗ)      3,83      g        Ускорение (ПИК)      23,19      g        Ускорение ВЧ      3,51      g        Shock Pulse      12,81      дБ        Куртозис      6,41		лор	оскорс			┝	42,21		мм	/C
Перемещение (ПИК)      0,036      MM        Ускорение (СКЗ)      3,83      g        Ускорение (ПИК)      23,19      g        Ускорение ВЧ      3,51      g        Shock Pulse      12,81      дБ        Куртозис      6,41		iepe	емещен	ие		╞	0,013		мм	
Ускорение (СКЗ)  3,83  g    Ускорение (ПИК)  23,19  g    Ускорение ВЧ  3,51  g    Shock Pulse  12,81  дБ    Куртозис  6,41		Перемещение (ПИК)		╞	0,036		мм			
Ускорение (ПИК)      23,19      g        Ускорение ВЧ      3,51      g        Shock Pulse      12,81      дБ        Куртозис      6,41	У	Ускорение (СКЗ)		╞	3,83		g			
Ускорение ВЧ      3,51      g        Shock Pulse      12,81      дБ        Куртозис      6,41	У	Ускорение (ПИК)		╞	23,19		g			
Shock Pulse      12,81      дБ        Куртозис      6,41	У	Ускорение ВЧ			3,51		g			
Куртозис 6,41 Частота 48.79 Ги	S	Shock Pulse			12,81		дБ			
Частота 48.79 Ги	- L	Куртозис			6,41					
	Г	96.		Частота						
Температура 38,01 град С	Ľ	-lacт	ота				48,79		Гц	
		-аст Гемг	ота ператур	a			48,79 38,01		Гц гра,	дC

Рис. 4.36 Режиме экрана осциллограммы



Рис. 4.37 Режиме экрана спектра



44





Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва

ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12

### 4.7.1.3 Кнопка QR-code

Нажатие кнопки «QR-code» запускает инструмент, выполняющий сканирование специального QR-кода, содержащего информацию о измерительной точке и параметрах механизма (*Puc. 4.38*). Отсканированная информация автоматически сохраняется в настройках приложения.



Рис. 4.38 Сканирование параметров испытуемого объекта

#### 4.7.1.4 Кнопка Route

Нажатие кнопки «Route» открывает окно, содержащее дерево конфигурации (структуру) объекта измерения в виде графической блок-схемы, состоящей из файлов конфигурации, созданных в программе «TuneUp» и скопированных на мобильное устройство (*Puc. 4.39*).



Рис. 4.39 Структурная блок-схема объекта измерения

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





45



<u>Примечание:</u> для отображения дерева конфигурации объекта измерения необходимо предварительно загрузить конфигурационные файлы измерительных точек в настройках приложения при помощи функции «Load \*.XML». (см. п.4.7.1.1).

Дерево конфигурации объекта измерения имеет иерархическую структуру и представляет собой систему вложенных блоков, указывающих на конкретное местоположение измерительной точки. Каждый блок может содержать несколько измерительных точек, которые являются последними элементами дерева конфигурации (на *Puc. 4.39* измерительные точки с наименованием «Ось Х», «Ось Y», «Ось Z»).

Каждая измерительная точка содержит информацию о месте установки датчика и параметрах контролируемого механизма. Для установки параметров измерительной точки в настройках приложения следует нажать на ее наименование.

При двойном нажатии на блок откроется окно с таблицей значений параметров вибраций, измеренных в измерительных точках, вложенных в данный блок.

15:13 🖸					<b>★</b> 100% 🗎	
Буксир Лукм	ВРК	ВРК_1_Ди	агно	Подшипник_1		
	Вибро	скорость (СН	K3) 08-	11-2024		<
	Ось_Х			мм/с		
	Ось_Ү			мм/с		
	Ось_Ζ			мм/с		
						$\cup$

#### Рис. 4.40 Таблицей значений параметров вибраций в измерительных точках

После окончания регистрации сигналов вибрации напротив каждой измерительной точки, в которой уже была проведена регистрации данных, отобразится индикатор зеленого цвета (*Puc. 4.41*).



Рис. 4.41 Индикатор регистрации сигналов в измерительной точке

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





46

INFO@ZETLAB.COM

## 4.7.2 Графическая область

В зависимости от выбранного режима экрана «Signal» и «Spectr» в графической области приложения отображаются осциллограмма параметров вибрации (*Puc. 4.42*) или узкополосный спектр сигнала ускорения (*Puc. 4.43*), измеренного акселерометром.



Рис. 4.42 Осциллограмма

Рис. 4.43 Узкополосный спектр

Масштабирования сигнала осуществляется следующими жестами, выполняемыми касанием дисплея в области графика:

Жест	Действие	Описание
	Двойное нажатие одним пальцем дисплея в произвольной области графика.	Автоматическое масштабирование по вертикальной и горизонтальной оси графика. Жест активен только в режиме осциллограммы.
	Сведение двух пальцев на дисплее в требуемой области графика.	Сжатие по вертикальной и горизонтальной оси графика.
	Разведение двух пальцев на дисплее в требуемой области графика.	Растяжение по вертикальной и горизонтальной оси графика.
÷	Перетаскивание двумя пальцами на дисплее в области графика.	Перемещение отображаемой области графика влево и вправо для горизонтальной оси, перемещение вверх и вниз для вертикальной оси. Жест активен только в режиме осциллограммы.







47

#### 4.7.3 Панель управления

Панель управления расположена под графической областью и представляет собой набор инструментов для управления графиком. Для режимов экрана осциллограмма и узкополосный спектр панель управления различается составом инструментов.

#### 4.7.3.1 Панель управления в режиме экрана осциллограммы

Панель управления состоит из следующих инструментов (Рис. 4.44):

- 1) «RUN»;
- 2) «FILTR»;
- 3) «ACCEL», «VELOCITY», «SHIFT», «ENVEL»;
- 4) «RECORD».



Рис. 4.44 Панель управления в режиме экрана осциллограммы

• Кнопка RUN

Нажатие кнопки *RUN* запускает или останавливает отображение на осциллографе мгновенных значений сигнала ускорения.

Во включенном состоянии наименование кнопки *RUN* выделяется жирным шрифтом, а на графике отображаются мгновенные значения сигнала. В выключенном состоянии отсутствует выделение наименования кнопки *RUN*, а на графике отображается осциллограмма, зафиксированная в момент нажатия кнопки *RUN*.

• Кнопка FILTR

Нажатие кнопки *FILTR* включает или отключает наложение фильтра на сигнал ускорения, отображаемый на осциллографе.

Во включенном состоянии наименование кнопки *FILTR* выделяется жирным шрифтом, а на осциллограмме отображается сигнал с наложенным фильтром. В выключенном состоянии отсутствует выделение наименования кнопки *FILTR*, а на осциллограмме отображается исходный сигнал.

• Кнопки ACCEL, VELOCITY, SHIFT, ENVEL

Многократное нажатие кнопки переключает между различными параметрами вибрации, отображаемыми на осциллограмме. В зависимости от состояния кнопки на осциллограмме могут отображаться следующие параметры:

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





48



ACCEL – сигнал ускорения (*Puc. 4.45*); VELOCITY – сигнал скорости (*Puc. 4.46*); SHIFT – сигнал перемещения (*Puc. 4.47*);

ENVEL – огибающая сигнала (*Puc. 4.48*).



Кнопка RECORD

Нажатие кнопки RECORD запускает процесс регистрации сигнала на внутренний накопитель мобильного устройства. В процессе регистрации наименование кнопки *RECORD* выделяется жирным шрифтом, а фон окрашивается в зеленый цвет.

Длительность регистрации сигнала фиксированная и составляет 30 секунд, после истечению которых запись автоматически останавливается. Данные сохраняется на мобильном устройстве по директории:

«...\Внутреннее хранилище\Documents\ZET117\2024\S20240328», где папка ZET117 – модель акселерометра, с которого регистрируются данные,

папка «2024» - год регистрации данных,

папка «\$20240328» – дата регистрации данных.

## 4.7.3.2 Панель управления в режиме экрана узкополосного спектра

Панель управления состоит из следующих инструментов (Рис. 4.49):

- 1) «RUN»;
- 2) «SPECTR»;
- 3) «ENVELOPE»;
- 4) «RECORD».

RUN SPECTR ENVELOPE RECORD

Рис. 4.49 Панель управления в режиме экрана узкополосного спектра

Примечание: функциональность кнопок RUN, RECORD в режиме экрана узкополосного спектра аналогична режиму экрана осциллограммы.

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





49

zetlab.com

#### • Кнопка SPECTR

Нажатие кнопки *SPECTR* запускает или останавливает отображение на графике мгновенных значений спектра сигнала ускорения.

В включенном состоянии наименование кнопки *SPECTR* выделяется жирным шрифтом, а на графике отображаются мгновенные значения спектра сигнала ускорения. В выключенном состоянии на графике не отображается спектр ускорения.

• Кнопка ENVELOPE

Нажатие кнопки *ENVELOPE* запускает или останавливает отображение на графике огибающей спектра сигнала ускорения.

В включенном состоянии наименование кнопки *ENVELOPE* выделяется жирным шрифтом, а на графике отображаются огибающая спектра сигнала ускорения. В выключенном состоянии на графике не отображается огибающая спектра сигнала ускорения.

#### 4.7.4 Таблица значений параметров вибрации

В зависимости от выбранного режима экрана «Signal» и «Spectr» в таблице значений параметров вибрации содержатся значения параметров сигнала ускорения (*Puc. 4.50*) или значения параметров спектра сигнала ускорения (*Puc. 4.51*).

FirstBearing   VibroBearingModel   ClassRoom			
Виброскорость (СКЗ)	10,01	мм/с	
Виброскорость (ПИК)	42,21	мм/с	
Перемещение (СКЗ)	0,013	мм	
Перемещение (ПИК)	0,036	мм	
Ускорение (СКЗ)	3,83	g	
Ускорение (ПИК)	23,19	g	
Ускорение ВЧ	3,51	g	
Shock Pulse	12,81	дБ	
Куртозис	6,41		
Частота	48,79	Гц	
Температура	38,01	град С	

Оборотная частота		1110,0	об/мин
Количество тел		9,0	
Диаметр тел		4,8	мм
Средний диаметр		23,5	мм
Угол контакта		3,0	град
ВРFО 66,4 Гц  🔘	67,4 Гц	-23,0	дБ
ВРҒІ 100,1 Гц 🔵	98,0 Гц	-22,7	дБ
FTF 7,4 Гц  )	8,6 Гц	-38,3	дБ
BSF 43,8 Гц 🔵	44,9 Гц	-30,6	дБ
Fi 18,5 Гц 🔿	18,1 Гц	-25,6	дБ
eFi	16,4 Гц	-32,3	дБ
HF/LF		-3,6	дБ

Рис. 4.50 Значения параметров сигнала ускорения

Рис. 4.51 Значения параметров спектра сигнала ускорения







50

zetlab.com

В режиме экрана узкополосного спектра при активации чек-боксов для параметров ВРFO, BPFI, FTF, BSF, FI, на графике спектра отобразятся курсоры на частотах, соответствующих данным параметрам (*Puc. 4.52*). Цвета чек-боксов определяют цвета курсоров для соответствующих параметров.



Рис. 4.52 Отображение курсора параметра BSF на графике спектра

## Примечание:

BPFO (Ball Pass Frequency Outer) - частота перекатывания шариков (роликов) по внешней обойме подшипника;

BPFI (Ball Pass Frequency Inner) - частота перекатывания шариков (роликов) по внутренней обойме подшипника;

BSF (Ball Spin Frequency) – частота оборотов шарика (ролика);

FTF (Fundamental Train Frequency) – частота оборотов сепаратора;

FI – основная частота спектра огибающей.

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12

zetlab.com





51

#### 4.8 Работа с приложением

#### 4.8.1 Подготовка к измерениям

На мобильном устройстве запустить приложение ZETLAB VIBRO. В открывшемся приложении нажать кнопку «Setting», далее в всплывающем окне активировать параметр «Load \*.XML» (*Puc. 4.53*).



Рис. 4.53 Окно «Setting» приложения ZETLAB VIBRO

В открывшемся окне выбрать директорию расположения на мобильном устройстве конфигурационных файлов измерительных точек, ранее созданных в программном обеспечении «TuneUp», и нажать кнопку «Использовать эту папку» (*Puc. 4.54*).

13:19					at.	90% 🖬
Марь	Маршруты v2 📑					0 0 0
Galaxy A1	15 >	Documents	>	ZET117	> N	аршруты
Файль	і в папк	е "Маршруты v	2"			
<>	<b>Бук</b> 2 ноя	<b>сир Лукма</b> б., 384 Б, Докум	ан!Е іент )	BPK!BP		K 7
<>	<b>Бук</b> 2 ноя	<b>сир Лукма</b> б., 384 Б, Докум	ан!Е іент )	BPK!BP		к ж Ж Ж
$\langle \rangle$	<b>Бук</b> 2 ноя	<b>сир Лукма</b> б., 384 Б, Докум	ан!Е іент )	BPK!BP		К Я К Я
<>	<b>Бук</b> 2 ноя	<b>сир Лукма</b> б., 384 Б, Докум	ан!Е іент )	BPK!BP		К Я К Я
<>	<b>Бук</b> 2 ноя	<b>СИР Лукма</b> б., 384 Б, Докум	ан!Е іент )	BPK!BP		К Я К Я
	ис	пользова	ть :	эту пап	ку	
		(	C		<	

Рис. 4.54 Выбор папки расположения конфигурационного файла

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





52



В окне «Разрешить приложению ZetLabVibroA доступ к файлам» нажать кнопку «Разрешить» (*Puc. 4.55*).



Рис. 4.55 Окно «Разрешить приложению ZetLabVibroA доступ к файлам»

В приложении ZETLAB VIBRO перейти на вкладку «Route» и убедиться в отображении структуры объекта измерения, что означает успешную загрузку файлов конфигурации измерительных точек.

В приложении ZETLAB VIBRO нажать кнопку «Setting» и выполнить настройку продолжительности регистрации сигналов параметров вибрации, установив для параметра «Duration» необходимое значение длительности в секундах из списка.

При необходимости, выполнить настройку передачи данных в облачное пространство «Облако Mail» в соответствии с инструкцией, приведенной в приложении А.

4.8.2 Проведение измерений

Выполнить установку акселерометра в измерительной точке контролируемого объекта.

Подключить акселерометр к мобильному устройству по интерфейсу USB.

На мобильном устройстве запустить приложение ZETLAB VIBRO. В приложение ZETLAB VIBRO задать параметры измерительной точки, на которую установлен акселерометр, одним из предложенных ниже способов:

- Выполнить сканирование специального QR-кода, расположенного рядом с измерительной точкой, в котором хранится информация об испытуемом объекте (см. п. 4.7.1.1);
- Выбрать измерительную точку из структуры объекта измерения на вкладке «Route» (см. п. 4.7.1.4);
- 3) Ввести параметры испытуемого объекта вручную (см. п. 4.7.1.1).

Включить контролируемое оборудование и начать процесс испытаний.

В мобильном приложения ZETLAB VIBRO на осциллограмме и узкополосном спектре контролировать сигнал ускорения, в таблице значений параметров сигнала анализировать рассчитанные значения (*Puc. 4.56*, *Puc. 4.57*).

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





53





		Halle and the second	il y <sup>al</sup> iyasan i
6			
0.0 200.0 400	1.0 6	00.0 E	00.0
RUN	R	/ELOPE)	RECORD
Оборотная частота		1110,0	об/ми
Количество тел		9,0	
Диаметр тел		4,8	мм
Средний диаметр		23,5	мм
Угол контакта		3,0	град
ВРҒО 68,1 Гц 🔴	67,5 Гц	-21,1	дБ
ВРFI 98,4 Гц 😑	98,1 Гц	-18,9	дБ
FTF 7,6 Гц 😑	8,7 Гц	-37,7	дБ
BSF 44,0 Гц 😑	45,0 Гц	-24,9	дБ
Fi 18,5 Гц 🌑	18,2 Гц	-27,7	дБ
eFi	18,2 Гц	-30,3	дБ
HF/LF		-3,0	дБ
QR-code Route	e) (S	ignal	Setting

54

Рис. 4.56 Режиме экрана осциллограммы Рис.

Запустить регистрацию сигналов параметров вибрации на внутренний накопитель мобильного устройства, нажав на панели управления кнопку *RECORD* (*Puc. 4.58*).

	RL		FILTR (	ACCEL	RECORD
--	----	--	---------	-------	--------

#### Рис. 4.58 Регистрация сигналов параметров вибрации

По истечению заданного времени регистрация автоматически остановится. Зарегистрированные сигналы сохраняются во внутреннем хранилище мобильного устройства по директории «...\Внутреннее хранилище\Documents\ZET117\год\dama», где:

- папка ZET117 корневая папка приложения;
- папка «год» год регистрации данных, например «2024»;
- папка «дата» дата регистрации данных, например «S241107».

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12







Для контроля регистрации сигналов вибрации в измерительных точках следует после окончания регистрации перейти к дереву конфигурации, открывающемся по нажатию кнопки «Route», где напротив каждой измерительной точки, в которой уже была проведена регистрации данных, отобразится индикатор зеленого цвета (*Puc. 4.59*).



Рис. 4.59 Индикатор регистрации сигналов в измерительной точке

После проведения измерений с мобильного устройства (или сервера облачного пространства<sup>1</sup>) скопировать на компьютер зарегистрированные сигналы и произвести расчёт параметров зарегистрированных сигналов ускорения в программном обеспечении «VibroScratcher».

<sup>1</sup> Если была выполнена соответствующая настройка передачи данных в облачное пространство «Облако Mail».

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12



+7 (495) 739-39-19 +7 (499) 116-70-69

55

zetlab.com

#### 4.9 Установка обновлений приложения

Для установки обновлений нажать кнопку Setting и зайти в меню «Настройки» приложения ZETLAB VIBRO, далее выбрать подпункт меню «Info». В открывшемся окне нажать кнопку «Update» для начала установки обновлений (*Puc. 4.60*) и дождаться окончания установки обновлений приложения.



Рис. 4.60 Кнопка Update

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





56

INFO@ZETLAB.COM

#### 5 РАБОТА С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ «VibroScratcher»

#### 5.1 Назначение программного обеспечения

Программа «VibroScratcher» входит в состав программного обеспечения ZETLAB и применяется для проведения расчёта параметров зарегистрированных сигналов ускорения.

#### 5.2 Запуск программного обеспечения

Программа «VibroScratcher» является консольной и не имеет пользовательского интерфейса. Настройка осуществляется с помощью специфических параметров, передаваемых через командную строку OC Windows.

Для запуска командной строки OC Windows из системного окна «Выполнить» (команда «Win+R») исполнить команду «cmd» (*Puc. 5.1*).

📨 Выполни	ть Х
	Введите имя программы, папки, документа или ресурса Интернета, которые требуется открыть.
<u>О</u> ткрыть:	cmd 🗸
	ОК Отмена Об <u>з</u> ор

Рис. 5.1 Окно «Выполнить»

Запустится командная строка Windows (*Puc. 5.2*).



Рис. 5.2 Командная строка Windows



Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





57

INFO@ZETLAB.COM

#### 5.3 Работа с программным обеспечением

Для запуска программного обеспечения «VibroScratcher» в командной строке указать полный путь к исполняемому файлу, например: «C:\ZETLab\vibro\_scratcher.exe», и нажать на клавиатуре клавишу «Enter». При запуске программы без указания каких-либо параметров, программа выведет список доступных ключей (*Puc. 5.3*).



Рис. 5.3 Командная строка Windows

Список доступных ключей программы «VibroScratcher» для ввода в командной строке приведены в Табл. 5.1.

Ключ	Описание ключа
path	корневая директория перебора файлов
res	имя файла для сохранения результатов обработки
vbz	флаг сохранения результатов в файлы формата VBZ при наличии такого файла с расчётами текущей версии повторный расчёт не производится
dtx	флаг сохранения отдельных элементов в виде графиков в файлы формата DTX
lim	флаг сохранения значений пределов в виде отдельных текстовых файлов
ans	флаг сохранения результатов анализа сигналов в виде отдельных текстовых файлов

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12

A







58

Для работы программы обязательно нужно указать путь к папке с зарегистрированными сигналами при помощи ключа --path, например:

--path C:\ZETLab\result\Европласт\Сигналы

Папка с зарегистрированными сигналами должна содержать подпапки, названые в соответствии с датой проведения измерений в формате «день\_месяц\_год», например, «27\_05\_2024» (*Puc. 5.4*).

🔒 > Этот компьют	ер > Локальны	йдиск (C:) > ZETLab > result > Европласт > (	Сигналы >
	Имя	Дата изменения	Тип
	31_05_2024	08.08.2024 12:49	Папка
	29_05_2024	08.08.2024 12:49	Папка
	28_06_2024	08.08.2024 12:49	Папка
	27_05_2024	08.08.2024 12:49	Папка
	27_04_2024	08.08.2024 12:49	Папка
	26_06_2024	08.08.2024 12:48	Папка

Рис. 5.4 Папка с зарегистрированными сигналами

Для указания имени файла, в который должны быть сохранены результаты вычислений необходимо использовать ключ --res, а за ним нужно указать имя файла, например:

--res evroplast\_result.xml

Примечание: если ключ не указать, то результат будет сохранён в файл с именем «structure.xml» в папку, с зарегистрированными сигналами.

Для проведения расчетов параметров зарегистрированных сигналов ускорения ввести в командной строке OC Windows команду:

C:\ZETLab\vibro\_scratcher.exe --path C:\ZETLab\result\Европласт\Сигналы -res evroplast\_result.xml

Нажать на клавиатуре клавишу «Enter». В результате запустится процесс вычислений параметров зарегистрированных сигналов ускорения (*Puc. 5.5*).

📾 Командная строка - C:\ZETLab\vibro_scratcher.exepath C:\ZETLab\result\Европласт\Сигналыres evroplast_result.xml			K
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.4651] (с) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation). Все права защищены.			Â
C:\Users\User>C:\ZETLab\vibro scratcher.exepath C:\ZETLab\result\Eвропласт\Сигналыres evroplast Folder C:\ZETLab\result\†тЁюяырёЄ\ҭшуэры√ Folder C:\ZETLab\result\†тЁюяырё€\ҭшуэры√\01_07_2024 Calculate ANA signal file C:\ZETLab\result\†ТЁюяырё€\ҭшуэры√\01_07_2024\sig0001.ana : Freq 48000 Hz : Size 64962000 bytes ******	result	t.xml	
Result : max = 39.998779 : min = -40.000000 : rms = 4.322183 : skw = 0.003256 : exc = 4.452999 : 813 : pfk = 13.661330 : der = 1.527783 : prd = 16.356001 Calculate ANA signal file C:\ZETLab\result\+тЕюяырё€\тшуэры√\01_07_2024\sig0002.ana : Freq 48000 Hz : Size 64962000 bytes ******	mt6 =	= 37.208	
Result : max = 35.174561 : min = -39.001465 : rms = 2.562865 : skw = 0.034109 : exc = 4.569281 : 184 : pfk = 17.270048 : der = 0.698837 : prd = 13.112000 Calculate ANA signal file C:\ZETLab\result\+ТЁюяырёЄ\тшуэры√\01_07_2024\sig0003.ana : Freq 48000 Hz : Size 64962000 bytes ******	mt6 =	= 64.138	
Result : max = 39.998779 : min = -40.000000 : rms = 2.495165 : skw = -0.000874 : exc = 8.975103 : 43567 : pfk = 11.092545 : der = 1.600935 : prd = 12.570001	mt6	= 705.8	~
Puc. 5.5 Командная строка Windows			



Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





59



По окончанию вычислений файл с результатами расчета автоматически сохранится в папку с зарегистрированными сигналами (*Puc. 5.6*). Полученный файл следует загрузить в программе «VibroDiagnostic» для анализа изменений во времени результатов расчёта параметров зарегистрированных сигналов ускорения.



Рис. 5.6 Файл с результатами расчета

Примечание: также в файл результатов сохраняется дата последнего обработанного сигнала и версия программы «VibroScratcher». Если в папку, указанную в параметре –-path не добавить новую подпапку с сигналами, то существующий файл результатов не будет обновлён. Например, было обнаружено, что не скопировали некоторые записанные сигналы за прошлый месяц. Чтобы результаты расчётов по новым данным попали в результат, указанный файл результатов нужно предварительно удалить. Если в папку с сигналами добавляются записи за более поздние дни, то удалять файл не требуется, программа «VibroScratcher» перезапишет файл результатов.

Кроме файла результатов, программа «VibroScratcher» сохраняет в папку «ROOT» в виде дерева папок рассчитанные по каждому механизму параметры в виде отдельных файлов с расширением DTX. Также в данные папки сохраняются циклограммы и спектры.

Файлы с расширением DTX открываются по умолчанию программой «Просмотр результатов» из состава ПО ZETLAB, также можно открыть текстовым редактором или импортировать в EXCEL.

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





60

INFO@ZETLAB.COM

### 6 РАБОТА С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ «VibroDiagnostic»

#### 6.1 Назначение программного обеспечения

Программа «VibroDiagnostic» входит в состав программного обеспечения ZETLAB и применяется для проведения анализа результатов расчёта параметров зарегистрированных сигналов ускорения и диагностики состояния вибрационных машин и механизмов.

#### 6.2 Запуск программного обеспечения

Запуск программного обеспечения «VibroDiagnostic» выполняется на компьютере, двойным нажатием левой клавиши мыши по файлу «VibroDiagnostic.exe», расположенному по директории C:\ZETLab\ (*Puc. 6.1*).



Окно программы «VibroDiagnostic» имеет вид, представленный на Puc. 6.2.



Рис. 6.2 Окно программы «VibroDiagnostic»

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





61



#### 6.3 Работа с программным обеспечением

Окно программы «VibroDiagnostic» условно делится на три рабочие области (*Puc. 6.3*): дерево конфигурации, таблица с результатами расчёта параметров сигналов ускорения и график изменения значений параметров по разным машинам во времени.



Рис. 6.3 Рабочие области программы «VibroDiagnostic»

Для загрузки результатов расчёта параметров сигналов ускорения в окне программы «VibroDiagnostic» кликнуть по пункту меню «Файл» и выбрать подпункт «Загрузить структуру». В открывшемся окне выбрать файл с результатами расчета, созданный программой «VibroScratcher» (*Puc. 5.6*).

После чего в окне программы «VibroDiagnostic» отобразится дерево конфигурации. Нажать на символ «+» для отображения все измерительных каналов (*Puc. 6.4*).



Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





62

⊕ zetlab.com

Для отображения параметра на графике необходимо в дереве конфигурации выбрать измерительный канал, после чего в таблице с результатами расчета левой клавишей мыши выбрать соответствующий параметр (Рис. 6.5).

🔜 Диагностика состояния вибрационных машин и	и механизмов : C:\ZETLab\result\Еврог	าласт\Сигналы\evroplas	st_result.xml		– 🗆 🗙
Файл Вид					
	Данные : Цилиндр перегонки N169 (20)	24.04.16 00:00:00)			
EuroPlast 	Измерение	Значение	Порог 1	Порог 2	Минимум
			Общие параметры в	ибрации	
Наработка тч	Ускорение СКЗ	1.038165 g	4.249978 g	5.524971 g	1.038165 g
— — — — — — — — — — — — — — — — — — —	Скорость СКЗ	0.381292 MM/c	0.730923 мм/с	0.950200 MM/c	0.376229 MM/
	Перемещение СКЗ	0.000945 MM	0.001997 MM	0.002597 MM	0.000610 MM
	Ускорение Макс	8.321533 g	39.998779 g	51.998413 g	8.321533 g
	Скорость Макс	6.727823 мм/с	15.638113 MM/c	20.329546 мм/с	3.048847 мм/
илиндр перегонки №220	Перемещение Макс	0.014925 мм	0.057609 MM	0.074891 MM	0.006698 мм
— Наравотка 18тч	Ускорение Асимметрия	-0.087986	0.118655	0.154251	-0.176657
: Uилиндр перегонки N217	Ускорение Куртозис	6.342686	10.366376	13.476288	4.896945
	Ускорение Момент 6	94.756409	1094.397461	1422.716675	41.125610
	Скорость Асимметрия	0.418193	0.418193	0.543650	-0.482204 🗸
	<				>
	00:00:00.00016/04/2024	Ускорение СКЗ = 1.	.038165 g		
		· ·			
		Δ			
			$\sim$		
				$\land \land \land$	
		~	V		
				Ť	
	11 42 17 11 17 54	10:53:32 1	0.29.10 10.04	4.48 09.40.26	
	21/04/2024 04/05/202	4 17/05/2024 3	80/05/2024 12/0	6/2024 25/06/2	024
< >	21/04/2024 04/03/202	- 17,00/2024 0	12/0	JULE - 20/00/2	.02-7

Рис. 6.5 Отображения параметра на графике в окне программы «VibroDiagnostic»

Если на графике требуется отобразить изменения по нескольким параметрам, то следует активировать все ячейки, соответствующие данным параметрам (Рис. 6.6).

Γ	$\leq$	Скорость Макс	6.290184 мм/с	15.638113 мм/с	20.329546 мм/с	3.048847 мм/с	15.638113 мм/с
Π	$\checkmark$	Перемещение Макс	0.021835 MM	0.057609 мм	0.074891 мм	0.006698 мм	0.057609 мм
L	$\checkmark$	Ускорение Асимметрия	-0.027477	0.118655	0.154251	-0.176657	0.118655
_				·			

Рис. 6.6 Отображение изменений на графике по нескольким параметрам

Для отображения пороговых уровней в окне программы «VibroDiagnostic» кликнуть по пункту меню «Вид» и выбрать параметр «Показывать пределы» (*Puc. 6.7*).





Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





63

 $\bowtie$ INFO@ZETLAB.COM

По умолчанию на графике отображаются два пороговых уровня (Рис. 6.8):

- Пороговый уровень «Порог 1» отображается на уровне, соответствующему максимальному значению параметра за отображаемый отрезок времени.
- Пороговый уровень «Порог 2» отображается на уровне превышающему 30% максимальное значение параметра за отображаемый отрезок времени;



Рис. 6.8 Пороговые уровни на графике в окне программы «VibroDiagnostic»

Чтобы изменить значения порогового уровня следует в таблице с результатами расчета левой клавишей мыши выбрать порог и ввести новое значение параметра. При необходимости повторить для остальных пороговых уровней различных параметров. Сохранить изменения кликнув по пункту меню «Файл» и выбрав подпункт «Сохранить пределы». В открывшемся окне ввести наименование файла, выбрать расположение, после чего нажать кнопку «Сохранить». В дальнейшем после сохранения новых пределов в программе «VibroDiagnostic» будут использоваться новые пределы.

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





64





Рис. 6.9 Превышение порогового уровня «Порог 1»

При Превышение порогового уровня «Порог 1» в дереве конфигурации соответствующий канал выделяется символом <sup>(1)</sup>, а в таблице с результатами расчета ячейка со значением по которому было превышение порога заполняется красным цветом (*Puc. 6.10*).



Рис. 6.10 Превышение порогового уровня «Порог 2»

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





65

INFO@ZETLAB.COM

# 7 ПРИЛОЖЕНИЕ А. НАСТРОЙКА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В ОБЛАЧНОЕ ПРОСТРАНСТВО «ОБЛАКО MAIL»

В программном обеспечении ZETLAB VIBRO реализована возможность передачи данных в облачное пространство «Облако Mail». Для того, чтобы воспользоваться данной опцией необходимо зарегистрировать аккаунт в почтовом сервисе «mail.ru».

<u>Примечание:</u> для получения подробной информации о том, как зарегистрировать аккаунт в почтовом сервисе «mail.ru», воспользуйтесь инструкцией производителя программного обеспечения или обратитесь к службе поддержки сервиса «mail.ru».

#### 7.1 Создание пароля для внешнего приложения

В web-браузере выполнить авторизацию в почтовом сервисе «mail.ru» под ранее созданной учетной записью. Далее перейти в «Настройки» почты (шестерёнка в левом нижнем углу) → «Все настройки» → «Безопасность» → «Пароли для внешних приложений» (*Puc. 7.1*).

ZETLAB V zetlabvibro@mail.ru	Безопасность Доступ к аккаунту и история действий	
Главная Личные данные	Устройства и приложения Браузеры, устройства и приложения, с которых вы вошли в акхаунт	>
Контакты и адреса Безопасность	Внешние сервисы Сервисы, в которые вы вошли с помощью аккаунта Mail	>
Все настройки 🔶	История действий Вход с нового устройства, смена пароля, добавление номера и так далее	>
	Способы входа	
	В Пароли для внешних приложений Специальные пароли, чтобы входить в аккаунт в сторонних приложениях: Microsoft Outlook, The Bat! и других. Подробнее	>

Рис. 7.1 Раздел «Безопасность» почтового сервиса «mail.ru»

В окне «Пароли для внешних приложений» нажать кнопку «Создать» (Puc. 7.2).

приложений	пних
Создавайте специальные п аккаунт в сторонних прилож Outlook, The Bat! и др. Подр	ароли, чтобы входить в кениях: Microsoft робнее

Рис. 7.2 Окно «Пароли для внешних приложений»



Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





66

INFO@ZETLAB.COM

В окне «Новый пароль для внешнего приложения» для удобства идентификации ввести название пароля, после чего нажать кнопку «Продолжить» (*Puc. 7.3*).

новыи парс	оль для внешнего
приложени:	я
Добавьте название	пароля, например «Аутлук на
домашнем компьют	repe»
ZETLAB VIBRO	

Рис. 7.3 Окно «Новый пароль для внешнего приложения»

В окне «Настройка доступа» выбрать параметр «Полный доступ к Облаку (WebDAV)» и нажать кнопку «Продолжить» (*Puc. 7.4*).

Выбе получ Почте полны	рите тип протокола, чтобы приложение ило доступ только к нужным данным в е, Облаке или Календаре. Или предоставьте ый доступ. Подробнее
0	Полный доступ к Почте SMTP, IMAP, POP3
0	Только чтение и удаление писем в Почте IMAP, POP3
0	Только отправка писем в Почте SMTP
۲	Полный доступ к Облаку WebDAV
0	Полный доступ к Календарю CalDAV
0	Полный доступ к Почте, Облаку, Календарю Все протоколы
Пр	одолжить Назад

Рис. 7.4 Окно «Настройка доступа»

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





67

INFO@ZETLAB.COM

В окне «Подтвердить, что это ваш аккаунт» нажать кнопку «Подтвердить» (Puc. 7.5).



#### Рис. 7.5 Окно «Подтвердить, что это ваш аккаунт»

В открывшемся окне «Подтвердите вход» ввести код подтверждения, отправленный по смс на номер телефона, указанный при регистрации аккаунта в сервисе «mail.ru», и нажать кнопку «Продолжить» (*Puc.* 7.6).

id.vk.com/a	uth?app_id=7539952&response_type=silent_toke	איב - 1.61.4&origin=https%3A%2F%2Faccess.mail.ru&uuid=
≤ III B cr vep ⊡ ⊘	D ервис «Mail» можно войти рез VK ID Быстрый вход в сервисы VK Надёжная защита с привязкой к телефону При регистрации не нужно заполнять анкету	© Подтвердите вход Мы отправили SMS с кодом на номер + 7 *** *** 47 Код подтверждения SMS придёт в течение 01:53
Узна	ть больше о VK ID	Продолжить
	Узнать боль	we o VK ID

Рис. 7.6 Окно «Подтвердите вход»

Далее пройти проверку подтверждения действия и нажать кнопку «Я человек» (Puc. 7.7).

# Вы точно не робот?



Рис. 7.7 Окно проверки для подтверждения действия

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





68



В окне «Пароль для внешнего приложения» (*Puc.* 7.8) отобразится автоматически сгенерированный пароль для доступа внешнего приложения к облаку. Необходимо скопировать данный пароль, в дальнейшем его потребуется ввести в конфигурационный файл программы ZETLAB VIBRO.

приложения	
Тароль виден только сейч	ас. Скопируйте его и
ИСПОЛЬЗУЙТЕ ВМЕСТО ОСНОВ	ного пароля, чтобы
воити в аккаунт во внешне	м приложении
bonn b antagin bo brown	
	© (

Рис. 7.8 Окно «Пароль для внешнего приложения»

Внимание! Рекомендуется сохранить пароль для внешнего приложения в отдельном текстовом файле, так как он доступен для просмотра только при создании. В настройках Почты можно удалить пароль, но нельзя просмотреть его содержание. Если почтовая программа запросит пароль, а вы его не помните, потребуется создание нового пароля.

В окне «Пароль для внешнего приложения» нажать кнопку готово. На этом процесс создания пароля для внешнего приложения завершен. В окне «Пароли для внешних приложений» отобразится информация о только что созданном пароле (*Puc. 7.9*).

приложении	
Создавайте специальные пароли, аккаунт в сторонних приложениях: Outlook, The Bat! и др. Подробнее	чтобы входить в Microsoft
ZETLAB VIBRO Создан: 1 ноября 2024 г. в 11:41	~

Рис. 7.9 Окно «Пароли для внешних приложений»

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





69

INFO@ZETLAB.COM

#### 7.2 Настройка подключения к облачному пространству «Облако Mail»

Подключить мобильное устройство к компьютеру по интерфейсу USB в соответствии с рекомендациями, приведёнными в разделе 4.5.1.

На компьютере при помощи проводника ОС зайти на внутреннее хранилище мобильного устройства по директории «...\*Внутреннее хранилище\Documents\ZET117\Cloud» (Puc. 7.10)*.

>	Этот компьютер >	Galaxy A15	Внутреннее хранилище	>	Documents	>	ZET117 > Clo	ud
^	CloudConfig.xml							

Рис. 7.10 Конфигурационный файл на внутреннем хранилище мобильного устройства

Содержащейся там конфигурационный xml-файл «CloudConfig.xml» скопировать на накопитель компьютера. Щелчком правой клавиши «мыши» по наименованию файла вызвать контекстное меню, в котором выбрать пункт «Изменить» (*Puc. 7.11*).



Рис. 7.11 Изменение конфигурационного файла

Конфигурационный xml-файл «CloudConfig.xml» отроется в текстовом редакторе (*Puc. 7.12*), в котором необходимо ввести значения параметров для подключения приложения ZETLAB VIBRO к облачному пространству «Облако Mail».



Рис. 7.12 Пример текста конфигурационного xml-файла «CloudConfig.xml»

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





70

INFO@ZETLAB.COM

Для каждого параметра конфигурационного xml-файла «CloudConfig.xml» следует ввести значение внутри кавычек " ":

- Параметр «Url» в поле вводится электронный адрес облачного сервиса «Облако Mail» «https://webdav.cloud.mail.ru/»;
- Параметр «Login» в поле вводится логин электронной почты на почтовом сервисе «mail.ru»;
- Параметр «Password» в поле вводится ранее созданный пароль для внешнего приложения (Рис. 7.8);
- Параметр «Path» в поле вводится наименование папки в облачном пространстве, куда следует сохранять данные. Если оставить поле «Path» пустым, то данные будут сохраняться в корневую папку.

После ввода параметров доступа к облачному пространству сохранить изменения в конфигурационном xml-файле «CloudConfig.xml», после чего перенести его на внутреннее хранилище мобильного устройства по директории «...\Внутреннее хранилище\Documents\ZET117\Cloud».

На мобильном устройстве запустить приложение ZETLAB VIBRO. В открывшемся приложении нажать кнопку «Setting», далее в всплывающем окне активировать параметр «Load \*.XML» (*Puc. 7.13*).



Puc. 7.13 Окно «Setting» приложения ZETLAB VIBRO

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





71

INFO@ZETLAB.COM

В открывшемся окне выбрать директорию расположения конфигурационного xml-файла «CloudConfig.xml» на мобильном устройстве и нажать кнопку «Использовать эту папку».



Рис. 7.14 Выбор папки расположения конфигурационного файла

В окне «Разрешить приложению ZetLabVibroA доступ к файлам» нажать кнопку «Разрешить» (*Puc. 7.15*).



## Рис. 7.15 Окно «Разрешить приложению ZetLabVibroA доступ к файлам»

С данного момента все данные, хранящиеся на мобильном устройстве в папке «ZET117», расположенной по директории «...\*Внутреннее хранилище\Documents\ZET117*», при каждом изменении будут автоматически передаваться на сервер облачного пространства «Облако Mail», если имеется доступ мобильного устройства к глобальной сети Internet.

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12






В левом верхнем углу приложения отображается индикатор состояния передачи данных на сервер облачного пространства. В Табл. 7.1 приведены возможные состояния индикатора. *Табл. 7.1 Состояния индикатора передачи данных на сервер облачного пространства* 

Обозначение	Цвет	Определение
	Серый	Индикатор серого цвета сигнализирует об отсутствии интернет-соединения с сервером облачного пространства.
	Оранжевый	Мигающий с частотой 1 раз/сек индикатор оранжевого цвета сигнализирует о процессе передачи данных на сервер облачного пространства.
	Зеленый	Индикатор зеленого цвета сигнализирует об успешной передачи всех зарегистрированных данных на сервер облачного пространства.

Для работы с данными, сохраненными в облаке, следует в произвольном web-обозревателе перейти по ссылке *«https://cloud.mail.ru/home/»* и выполнить авторизацию с ранее созданными учетными данными почтового сервиса «mail.ru». В открывшемся окне сервиса «Oблакo Mail» (*Puc. 7.16*) отобразятся данные, переданные с мобильного устройства.



#### Рис. 7.16 Окно сервиса «Облако Mail»

Данные отображаются в коренной папке «Все файлы», если при настройке конфигурационного xml-файла «CloudConfig.xml» значение параметра «Path» было оставлено пустым. В проводнике облака можно создавать дополнительные папки, а если указать имя и путь к данной папке в конфигурационном файле для параметра «Path», то данные с мобильного устройства будут сохраняться в указанную директорию.

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





73



<u>Примечание:</u> для удобства работы в облачном пространстве можно воспользоваться графическим клиентом для OC Windows, предназначенным для защищённого копирования файлов между компьютером и серверами (например, программное обеспечение WinSCP). Клиент позволяет переименовывать файлы и папки, создавать папки, изменять свойства файлов и папок, а также создавать символические ссылки и ярлыки.

<u>Примечание:</u> в бесплатной версии тарифного плана сервиса «Облако Mail» предоставляется хранилище объемом памяти 8 Гб. При необходимости можно увеличить объем памяти хранилища, оформив подходящую подписку сервиса «Облако Mail» согласно тарифным предложениям.

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12







74

#### 8 ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ И КОДЫ ОШИБОК

При работе с приложением ZETLAB VIBRO в журнале событий ведется хронологическая запись наиболее значимой информации о работе приложения. Запись оформляется в текстовый лог-файл «LogFileRecord.txt», расположенный в папке «Log».

<u>Примечание:</u> если в папке «Log». находится файл типа LogFileRecordXXXX.txt, например, LogFileRecord2331.txt и его дата создания более свежая чем LogFileRecor.txt, то это означает, что было установлена новая версия приложения ZETLAB VIBRO с новой цифровой подписью. Файлы записанные предыдущей версией программы не могут быть прочитаны новой версией. Для устранения этой проблемы необходимо удалить директории log, config, qrc. Также необходимо очистить корзину. После этого программа может записывать файлы в эти директории.

В лог-файл записываются ошибки, предупреждения и другие важные события, связанные с работой приложения (*Puc. 8.1*). Лог-файл помогает находить и исправлять проблемы, контролировать работу приложения и отслеживать действия пользователей.

📕 LogFiletxt – Блокнот — 🗆 🗙					
Файл Правка Формат Вид Справка					
2024-11-02 10:55:25 [Cloud]: Exception in getRootDir = https://methodtest64.keenetic.name/webdav/ = Unable to resolve host "methodtest64.keenetic.name": No					
address associated with hostname					
2024-11-02 10:55:25 [Cloud]: Exception in getRootDir = https://webdav.cloud.mail.ru/ = Unable to resolve host "webdav.cloud.mail.ru": No address associated with					
hostname					
2024-11-02 10:56:50 [Write]: Exception in findWriteFile fos = /storage/emulated/0/Documents/ZET117/2024/S241102_000000/sig0001.anp					
2024-11-02 10:57:05 [Cloud]: Exception in getRootDir = https://methodtest64.keenetic.name/webdav/ = Unable to resolve host "methodtest64.keenetic.name": No					
address associated with hostname					
2024-11-02 10:57:05 [Cloud]: Exception in getRootDir = https://webdav.cloud.mail.ru/ = Unable to resolve host "webdav.cloud.mail.ru": No address associated with					
hostname					
2024-11-02 11:06:29 [Cloud]: Cloud is true					
2024-11-02 11:07:06 [Cloud]: Exception in copyUpFiles.put =					
2024-11-02 11:07:06 [Cloud]: https://webdav.cloud.mail.ru/Zet117_65e608898ae89f15/2024/S241102_000000/osc0001.dtx					
2024-11-02 11:07:06 [Cloud]: java.net.SocketTimeoutException: timeout					
2024-11-02 11:07:06 [Cloud]: timeout					
2024-11-02 11:17:34 [Cloud]: Cloud is true					
2024-11-02 11:17:54 [Cloud]: Exception in copyUpFiles.put =					
2024-11-02 11:17:54 [Cloud]: https://webdav.cloud.mail.ru/Zet117_65e608898ae89f15/2024/S241102_000000/osc0001.dtx					
2024-11-02 11:17:54 [Cloud]: java.net.SocketTimeoutException: timeout					
2024-11-02 11:17:54 [Cloud]: timeout					
2024-11-02 11:28:32 [Cloud]: Cloud is true					
2024-11-02 11:29:01 [Cloud]: Exception in copyUpFiles.put =					
2024-11-02 11:29:01 [Cloud]: https://webdav.cloud.mail.ru/Zet117_65e608898ae89f15/2024/S241102_000000/osc0001.dtx					
2024-11-02 11:29:01 [Cloud]: java.net.SocketTimeoutException: timeout					
2024-11-02 11:29:01 [Cloud]: timeout					
2024-11-02 11:39:29 [Cloud]: Cloud is true					
2024-11-02 11:41:24 [Cloud]: Exception in copyUpFiles.put =					
2024-11-02 11:41:24 [Cloud]: https://webdav.cloud.mail.ru/2et11/_65e608898ae89+15/2024/S241102_000000/sig0001.ana					
2024-11-02 11:41:24 [Lioud]: java.net.Socketlimeouttxception: timeout					
2024-11-02 11:41:24 [Cloud]: timeout					
/2/24-11-02 11:51:57 [LIOUA]: LIOUA 15 TPUE					
2024-11-02 12:02:52 [Lloud]: Lloud 1s true					
2024-11-02 12:13:41 [Lioua]: Lioua 1s true					
CTp 23, crn6 26 100% UNIX (LF) UTF-8					

Рис. 8.1 Пример лог-файла приложения ZETLAB VIBRO

Информация в лог-файл «LogFileRecord.txt» записывается в формате кодов ошибок. Разновидности кодов ошибок, их интерпретация и руководство к действию приведены в Табл. 8.1.

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12





75

INFO@ZETLAB.COM

zetlab.com

Koz orme	Описаниа
код ошиоки	Описание
"RECORD","File was NOT written"	Ошибка возникает при попытке записи сигнальных файлов. Ошибка может быть связана с установкой или обновлением приложения. Для исправления ошибки необходимо удалить или скопировать на ПК директорию текущего дня из директории «records». Директория типа S241223_000000, где 24 — год, 12 — месяц, 23 — день месяца. После чего очистить корзину на мобильном устройстве. Второй вариант перенести запись сигналов на
"Main","Error while reading file by uri =	другой день. Ошибка возникает во время выполнения команды LOAD - ошибка чтения файлов из указанной директории. Файл может быть открыт и заблокирован другим приложением. Необходимые действия — закрыть все приложения и повторить операцию.
"Main","Exception in onActivityResult createDir = "XXXX	Ошибка при создании директории config.
"Main", "Delete Zet117/config, Zet117/qrc, Zet117/log and clean RecycleBin"	Ошибка возникает при обновлении или переустановки приложения. Для устранения проблемы необходимо удалить директории log, config, qrc. Очистить корзину на мобильном устройстве. После чего программа может записывать файлы в данные директории и заново повторить операцию LOAD.
"QRCode","Exception in interGetNumber =	Несоответствие параметра поиска в базе данных. Проблема может быть вызвана удалением файла в директории qrc. Необходимо заново выполнить команду LOAD или выбрать другую точку контроля в маршрутной карте.
"QRCode","Not scanned XXXX	Ошибка вызывается при неудачном сканировании.
"QRCode","Exception in onActivityResult = "XXXXX	Ошибка вызывается при записи просканированного файла.

Табл. 8.1 Описание кодов ошибок

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12







Код ошибки	Описание
"Summerv" "Connot write file tyt - "VVVV	Ошибка вызывается при записи файла
Summary, Cannot write me.txt - XXXX	результата измерений.
"Cloud" "Cloud is true"	Наличие доступа к серверу облачного
	пространства.
	Ошибка возникает в случаях:
	- URL не задано (пустое);
	- URL не заканчивается на символ « / »;
"myDeh" "UDI Login Dass are wrong "	- URL должен начинаться с символов « https:// »
InyDeb, UKL, Login, Pass are wrong	- Если Path не пустой, он должен заканчиваться
	на символ « / »;
	- Login не задан (пустой);
	- Password не задан (пустой).
	Отсутствует доступ к серверу облачного
"Cloud", "Cloud access is false"	пространства.
"Cloud", "URL = "	Ошибка возникает в случаях:
"Cloud", "Login = "	- неправильного ввода логина;
"Cloud", "Path = "	- неправильного ввода пароля;
	- отсутствует интернет.
	Ошибка запуска АЦП в датчике.
"Zet117","Exception in readStart = "	Для устранения проблемы отключить и заново
	подключить датчик к мобильному устройству.
"WriteFile","Exception in	Ошибка записи файла на внутренний носитель.

В случае возникновения вопросов по интерпретации содержимого лог-файла «LogFileRecord.txt» следует обращаться в службу технической поддержки компании ZETLAB по электронной почте info@zetlab.com.

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград территория ОЭЗ Технополис Москва ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12







77