



## **Беспроводная система ViBlock – вибрационный мониторинг, диагностика и контроль остаточного ресурса вращающегося оборудования**



Беспроводная система вибрационного мониторинга марки ViBlock является современным интеллектуальным устройством и предназначена для управления эксплуатацией различного роторного оборудования.

### **Назначение системы ViBlock**

При помощи встроенных специализированных алгоритмов система мониторинга ViBlock позволяет в автоматическом режиме решать все наиболее важные вопросы оптимального управления эксплуатацией и обслуживанием оборудования.

#### **Возможности ViBlock:**

- Оперативное измерение и анализ вибрационных и температурных параметров оборудования, контроль времени реальной наработки.
- Оценка текущего технического состояния контролируемого вращающегося оборудования.
- Диагностика наиболее часто встречающихся механических дефектов оборудования при помощи автоматизированной диагностической системы.
- Определение остаточного ресурса оборудования - расчет времени работы до момента перехода в категорию «предаварийное состояние» с использованием адаптивных математических моделей.

### **Результаты работы системы ViBlock**

Вибрация контролируемого оборудования постоянно измеряется встроенным датчиком системы ViBlock в трех направлениях.

При любом превышении заданного порогового уровня или по расписанию, например один раз в час, прибором производится полная регистрация вибрационных сигналов в трех направлениях, проводится их обработка, выполняется расчет спектров, диагностика дефектов, оценка технического состояния оборудования.

При помощи встроенной в программное обеспечение ViBlock экспертной системы производится диагностика дефектов контролируемого оборудования.

При помощи уникальных адаптивных моделей ViBlock для каждой единицы оборудования определяется очень важный эксплуатационный параметр - остаточный ресурс в размерности оставшегося времени безаварийной работы.

Данные измеренных вибрационных и температурных параметров оборудования, а также результаты работы

встроенных в ViBlock экспертных алгоритмов по беспроводному интерфейсу оперативно передаются в основное программное обеспечение мониторинга марки «INVA Vibro», установленное на персональном компьютере интегрального АРМ.

При помощи этого программного обеспечения решаются все основные вопросы управления эксплуатацией оборудования:

- Производится визуализация информации о техническом состоянии контролируемого оборудования на экране компьютера.
- Программой автоматически формируются отчетные документы о текущем техническом состоянии оборудования и его остаточном ресурсе.
- Составляется оптимальный график проведения ремонтных работ с указанием перечня дефектов, выявленных экспертной системой в оборудовании на момент последнего измерения.

### **Диагностические возможности ViBlock**

Прибор системы мониторинга марки ViBlock предназначен для контроля наиболее важных технических параметров оборудования. Это:

- 3D вибрация контролируемого оборудования;
- температура оборудования;
- наработка оборудования в часах.

Основой для анализа и диагностики дефектов оборудования служат сами вибрационные сигналы, их интегральные параметры, спектры, эксцессы и т. д.

В зависимости от места монтажа прибора программное обеспечение ViBlock в автоматическом режиме диагностирует наиболее часто встречающиеся дефекты, свойственные каждому типу контролируемого оборудования

▪ Для электродвигателей экспертной системой выявляются дефекты подшипников качения и скольжения, контролируется наличие небалансов, проблемы электромагнитного характера.

▪ Для насосов дополнительно контролируется состояние проточной части (лопаток насоса).

▪ Для вентиляторов в экспертной системе оценивается текущее техническое состояние лопаточного аппарата.

Диагностическая информация от всех устройств ViBlock, смонтированных на механизмах одного агрегата, интегрируется в программном обеспечении общей системы мониторинга INVA Vibro. Это позволяет комплексно оценивать оборудование, диагностировать дефекты оборудования уровня «агрегат», такие как расцентровка механизмов, дефекты фундамента и т. д.

### **Расчет остаточного ресурса оборудования**

Расчет остаточного ресурса оборудования в программном обеспечении ViBlock производится с использованием адаптивных математических моделей, которые учитывают особенности эксплуатации каждой единицы контролируемого оборудования.

В каждой используемой математической модели комплексно учитываются два аспекта, непосредственно влияющие на изменение технического состояния:



- Естественное (нормальное) изменение технического состояния в процессе работы в режимах, близких к номинальным.

- Ускоренное (ненормальное) изменение параметров технического состояния, связанное с появлением и ускоренным саморазвитием дефектных состояний различной природы.

В зависимости от типа возникшего дефекта и интенсивности его развития скорость изменения технического состояния может изменяться в несколько раз, что не может не повлиять на точность расчета остаточного ресурса.

По этой причине в программном обеспечении ViBlock используются адаптивные модели, параметры которых зависят от наличия дефектных состояний и реальных условий эксплуатации оборудования.

### Интерфейсы связи ViBlock с АСУ-ТП

Вся информация от ViBlock передается в смартфон или в систему АСУ-ТП при помощи двух встроенных беспроводных интерфейсов, имеющих различные функциональные возможности.

При помощи беспроводного интерфейса связи Bluetooth производится оперативная передача первичной вибрационной и итоговой диагностической информации, включая форму сигнала и спектры, но только на сравнительно небольшое расстояние, до 10–30 метров.

При помощи этого интерфейса со смартфона или с удаленного компьютера через специализированный модуль беспроводной связи марки WDM можно производить оперативную настройку параметров работы системы мониторинга.

При помощи комплекта ViBlock и модуля WDM можно создать систему защиты оборудования от превышения пороговых значений вибрационных параметров. При превышении уровнем вибрации заданного порога в ViBlock формируется сигнал на отключение оборудования. Этот сигнал передается через модуль WDM в систему защиты контролируемого агрегата.

При помощи интерфейса беспроводной связи марки LoRa (Long Range) информация о результатах работы системы мониторинга может передаваться на большие расстояния, до нескольких километров.

При использовании этого интерфейса возможна передача только небольшого объема данных - это интегральные параметры вибрационных сигналов и основные результаты работы экспертной системы.

Важным достоинством применения беспроводного интерфейса LoRa является высокий уровень информационной безопасности за счет использования шифрования передаваемых данных.

### Особенности конструкции и монтажа приборов системы мониторинга марки ViBlock

В составе сложных агрегатов приборы системы мониторинга марки ViBlock устанавливаются на каждом технологическом механизме: на электродвигателе, насосе, вентиляторе, редукторе и т. д.

Для эффективного мониторинга больших агрегатов и механизмов приборы системы ViBlock могут устанавливаться на каждом контролируемом подшипнике.

Условия монтажа приборов системы ViBlock зависят от мощности и технологической значимости контролируемого оборудования.

Питание прибора осуществляется от автономной (заменяемой) батареи, обеспечивающей работу системы мониторинга в течение длительного срока, составляющего не менее 5 лет.

Информация от приборов системы мониторинга ViBlock собирается при помощи стандартных приемников, которые используются в системе беспроводной передачи информации марки LoRa.

При помощи одного приемника LoRa можно собирать информацию не менее чем от 200 приборов ViBlock, расположенных в радиусе до 1 км. При плотной установке оборудования в условиях некоторых промышленных предприятий радиус сбора информации может уменьшиться.

Приемники системы LoRa подключаются к системе АСУ-ТП при помощи стандартных проводных или оптических линий связи.

Центральным элементом системы контроля состояния и управления эксплуатацией комплекса вращающегося оборудования является АРМ мониторинга. Он включает в себя компьютер с программным обеспечением INVA Vibro.

Итоговая информация работы программного обеспечения INVA Vibro доступна пользователям локальной сети и может быть интегрирована на более высоких технологических уровнях управления эксплуатацией оборудования.

### Экономический эффект от использования системы ViBlock

Программно-технический комплекс, включающий в себя систему мониторинга марки ViBlock и программу мониторинга INVA Vibro, обладает уникальным набором свойств, необходимых для оптимального управления эксплуатацией оборудования.

Благодаря применению современных 3D датчиков вибрации, процессоров с низким энергопотреблением и источников питания с малым током саморазряда, оборудование системы мониторинга марки ViBlock имеет очень низкую стоимость. По сравнению с обычными распределенными системами вибрационного мониторинга с проводной передачей сигналов стоимость системы ViBlock меньше на порядок.

### Технические параметры ViBlock

Количество каналов вибрации	3
Диапазоны контролируемых частот, Гц	10 ÷ 1000
Встроенный датчик температуры	Да
Температура эксплуатации прибора, °С	-40 ÷ +70
Время работы от батареи, не менее, лет	5
Размеры прибора ViBlock, мм	42*62*116
Масса прибора, кг	0,25

По заказу может быть поставлена версия ViBlock-L с рабочим диапазоном частот 0,5÷200 Гц для контроля низкооборотного оборудования с частотой вращения от 30 оборотов в минуту.

Для предприятий с особыми условиями эксплуатации оборудования может быть поставлена специализированная версия системы ViBlock-E в искробезопасном исполнении, предназначенная для работы в опасных средах.