

# Системы вибромониторинга для вспомогательного оборудования производств



Постоянный мониторинг виброхарактеристик промышленного оборудования и оценка его состояния – залог безотказного функционирования динамических вращающихся механизмов, их устойчивой работы и долговечности. В статье представлены поставляемые ООО «НПП Промышленная Автоматизация» современные системы вибромониторинга производства компании Brüel & Kjær Vibro – VC1800 и VCM-3, а также датчики виброускорения серии RHXX, беспроводная система измерения вибрации и высокотемпературный кабель RHСAB-XX компании «НПП АСУ ТЭК».

ООО «НПП Промышленная Автоматизация», г. Москва

Инжиниринговая компания «НПП Промышленная Автоматизация» («НПП ПА») – известный игрок на рынке системной интеграции: ее специалисты проектируют, производят и внедряют АСУ ТП для различных предприятий российского ТЭК. Одно из направлений ее деятельности – создание стационарных систем вибродиагностики и вибромониторинга, помогающих контролировать уровень вибрации, оценивать состояние механизмов и предупреждать аварийные ситуации.

Эти системы построены на оборудовании разных производителей, однако наибольшей популярностью пользуется аппаратура вибромониторинга серий VC8000, VC1800 и VCM-3 производства известной датско-немецкой фирмы Brüel & Kjær («Брюль и Кьер»), официальным дистрибьютором которой является «НПП ПА», а также датчики-акселерометры серии RHXX и бронированный высокотемпературный кабель типа RHСAB-XX, предлагаемые входящей в группу компаний «НПП Промышленная Автоматизация» московской компанией «НПП АСУ ТЭК».

## Устройства вибромониторинга Brüel & Kjær Vibro

Начнем с линейки Brüel & Kjær Vibro. Аппаратура данного класса по своим возможностям представляет собой целую систему. Основные функции, реализуемые устройствами виброконтроля серии VC1800 (рис. 1), – это измерение виброхарактеристик, а также регистрация таких параметров, как унифицированные сигналы по току и напряжению, относительное смещение и частота вращения. Принцип работы VC1800 – непрерывный прием,

усиление и преобразование аналоговой информации, поступающей от первичных преобразователей. Аппаратура изготовлена в виде четырехканального модуля измерения параметров вибрации – виброскорости, виброускорения или виброперемещения. Предусмотрены и два дополнительных канала: унифицированный аналоговый и канал измерения частоты вращения.

Устройства виброконтроля VC1800 отличаются компактностью и способны контролировать виброхарактеристики практически на любом вращающемся оборудовании с подшипниками качения или скольжения. Для выполнения различных задач имеются три модификации VC1800. Две из них, VC1850 и VC1860, используют датчики ускорения для контроля вибрации корпуса, например, станков с подшипниками качения. Третья модификация, VC1870, работает с датчиками перемещения, контролируя осевое положение и относительную вибрацию, например, на агрегатах с подшипниками скольжения.

Отдельную линейку уникальной аппаратуры компании Brüel & Kjær для вибромониторинга и оценки виб-



Рис. 1. Устройства виброконтроля серии VC1800

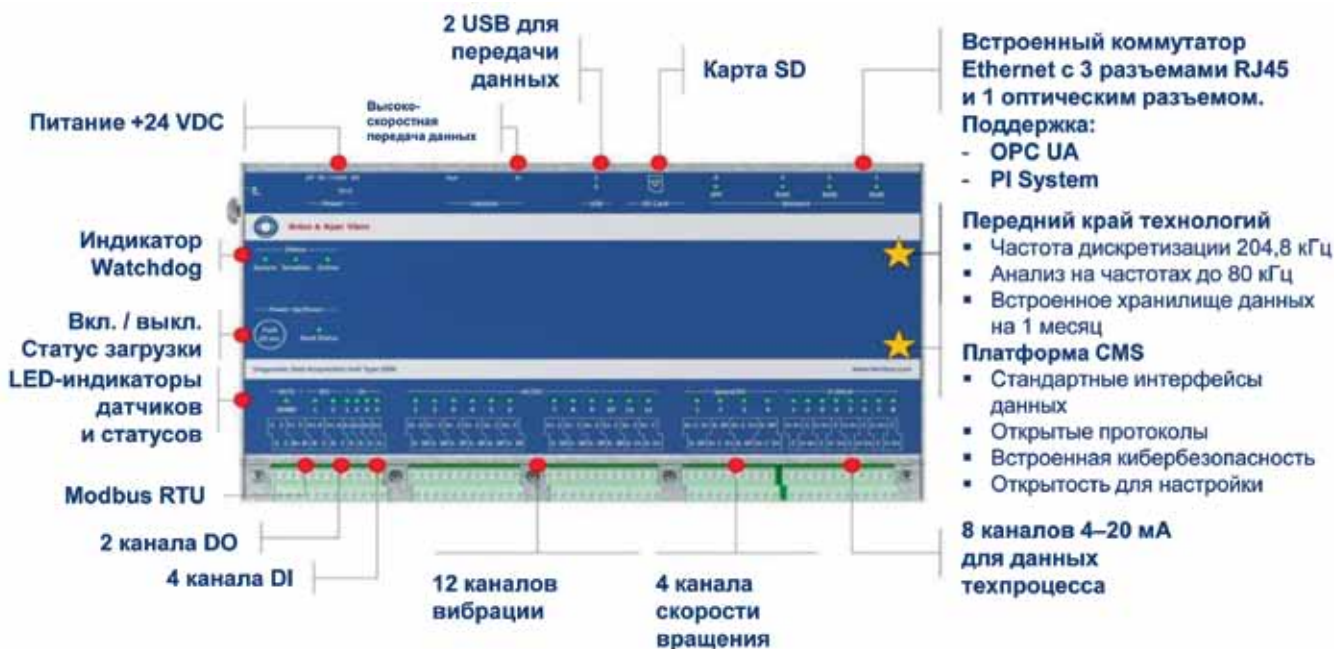


Рис. 2. Устройство VCM-3

росостояния составляет устройство VIBRO Condition Monitoring 3, или VCM-3 (рис. 2).

Эта выпущенная в 2020 году бюджетная модель выполняет достаточный для работы набор функций, имеет 12 каналов для записи сигналов с датчиков вибрации (абсолютная и относительная вибрация), 24-битное АЦП и по 208 кГц на каждый канал. Прибор поддерживает открытый протокол передачи данных OPC UA и может быть встроен в любую систему вибродиагностики. Для настройки и пусоконаладки устройства используются обычные браузеры, конфигурация выполняется в таблице Excel.

Следует отметить, что устройства такого типа, как VCM-3, сегодня являются очень популярным решением, поскольку это современная гибкая аппаратура, которая при своей компактности наделена мощными аналитическими возможностями, позволяющими ей на высоком уровне осуществлять мониторинг состояния промышленного оборудования. VCM-3 имеет отличные эксплуатационные характеристики: чтобы настроить работу в соответствии с конкретным приложением, можно включать, отключать или изменять отдельные функции с помощью концепции конфигурации «шаблон мониторинга».

Устройства мониторинга, поставляемые «НПП АСУ ТЭК»

«НПП АСУ ТЭК» было создано в 2005 году как предприятие, основная задача которого — импорт оборудования и комплектующих из-за рубежа и их реализация на территории РФ. Компания является официальным представителем Anhui Ronds Science & Technology Incorporated (КНР) — разработчика и изготовителя широкого спектра оборудования для вибромониторинга и виброзащиты.

На российском рынке «НПП АСУ ТЭК» предлагает датчики-акселерометры Ronds серии RH1xx, а также беспроводную систему измерения вибрации.



Рис. 3. Архитектура системы CMS



Рис. 4. Датчики виброускорения: а – RH102EX; б – RH103EX; в – RH113

Беспроводная система CMS, разработанная компанией Ronds, предназначена для промышленных предприятий, на которых точки измерения разбросаны и нет возможности (или целесообразности) выполнять электромонтажные работы. Система позволяет измерять сигналы вибрации и температуры.

CMS включает в себя беспроводную станцию сбора RH560 и интегрированный беспроводной датчик вибрации и температуры RH505. Онлайн-ПО MOS3000 ПК применяется для контроля состояния машины в реальном времени, чтобы помочь пользователям заранее обнаружить ее неисправность и избежать простоя.

Датчики подключаются к станции сбора данных по протоколу Zigbee (до 60 датчиков на 1 станцию). Станция может передавать данные по сетям Ethernet, Wi-Fi или по сотовым каналам связи 3G, 4G. Датчики и станция сбора данных выпускаются во взрывозащищенном исполнении. Архитектура системы показана на рис. 3.

Датчики виброускорения серии RH1XX предназначены для измерений среднеквадратических значений виброускорения и применяются в качестве первичных преобразователей в составе приборов и систем измерения вибрации и диагностики состояния промышленного оборудования. Конструкция датчиков, изготовленных в сварном герметичном корпусе, предусматривает питание по стандарту IEC6 и наличие изолированного выхода.

Датчики виброускорения RH102, RH103 и RH113 (рис. 4) отличаются высокими показателями чувствительности (100 мВ/г для первых двух типов и 500 мВ/г для RH113) и надежности, низкой погрешностью (5%) и доступной ценой. В продуктовой линейке компании имеются датчики с опцией «Ex» и маркировкой взрывозащиты 0 Ex ia II CT4 Ga X, которая соответствует требованиям ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014.

Следует отметить, что сегодня компания «НПП АСУ ТЭК» не огра-

ничивается только поставками зарубежной продукции для вибромониторинга. Совместно со специалистами ООО «НПП ПА» она начала производство в России бронированного высокотемпературного кабеля под шифром RHСAB-XX для IEC6/ICP-акселерометров (рис. 5). При этом в изготовлении кабелей для датчиков Ronds RH1XX компания применяет ту же технологию, что и передовые зарубежные производители, например Metrix (США). Она предусматривает использование двухконтактных разъемов MIL-C-5015, высокотемпературного кабеля, аналогичного BELDEN 88760, «экранированная витая пара» с FEP-изоляцией (фторированный этилен-пропилен), и нержавеющей металлорукава. Рабочий диапазон температур кабеля полностью соответствует температурному диапазону акселерометров, допустимая рабочая температура – до +130 °С. Комплектация осуществляется с заводов, поставляющих комплектующие на аналогичные производства в США.

Стандартный вариант поставки кабеля – с прямым разъемом, схема соединения – двухпроводная с экраном, опционально возможно производство кабелей с угловым разъемом 90°. На склад компания изготавливает кабели с наиболее ходовой длиной 5 м, в то же время по желанию заказчика ее можно изменить. По сравнению с аналогами основными отличительными особенностями кабелей производства «НПП АСУ ТЭК» являются цена, качество и сроки изготовления и поставки продукции. Так, срок изготовления 100 единиц стандартных кабелей не превышает 10 рабочих дней с даты заказа, со склада продукция отгружается в течение 3 рабочих дней. До конца 2022 года действует маркетинговая программа, в соответствии с которой кабели продаются фактически по себестоимости.



Рис. 5. Бронированный кабель RHСAB-XX и датчик Ronds RH113

А. В. Вострухов, региональный менеджер по продажам, Восточная Европа, Brüel & Kjaer Vibro, Дармштадт, Германия;  
А. Г. Боголепов, коммерческий директор ООО «НПП АСУ ТЭК» и технический директор ООО «НПП Промышленная Автоматизация», г. Москва, тел.: +7 (495) 603-8394, e-mail: mail@indautomation.ru, сайт: indautomation.ru