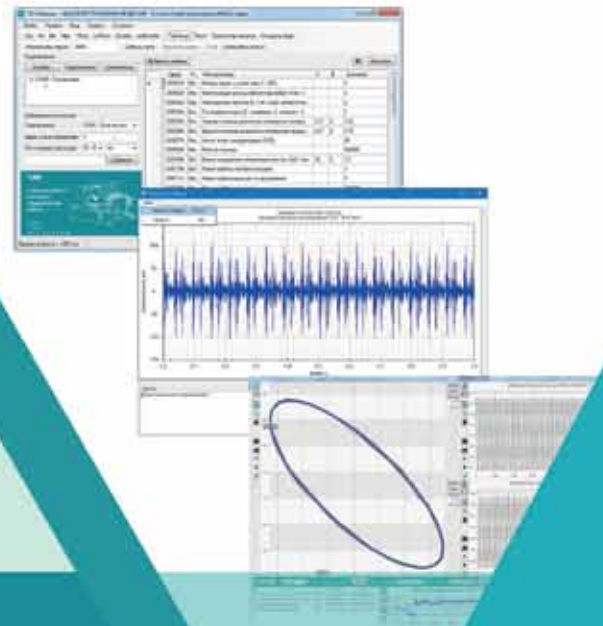


Импортозамещение оборудования для контроля вибрации

Сделано в России 

Импортозамещение как инструмент для модернизации систем контроля вибрации



В статье рассмотрены решения НПП «ТИК» для импортозамещения систем контроля вибрации, описаны примеры модернизации устаревшего оборудования.

ООО НПП «ТИК», г. Пермь

В XX веке планово-предупредительные ремонты являлись основным средством для минимизации поломок оборудования на промышленных объектах. Такой подход зачастую был избыточен, так как многие узлы могли отработать больший срок до замены. При этом качество ремонта оставалось на совести персонала и напрямую зависело от опыта и квалификации специалистов.

Существует более современный подход к обслуживанию оборудования – по фактическому состоянию. В этом случае необходимо определять реальный износ узлов, что можно сделать разными методами: температурным, вибрационным, оптическим, ультразвуковым и др. Наиболее широкое распространение получил метод анализа вибрационных параметров работающего оборудования. Этот метод также используется для определения качества проведенных ремонтов. Стоит отметить, что по параметрам вибрации осуществляется противоаварийная защита ответственного оборудования, нормы описаны в ГОСТ ИСО 10816-3-2002.

В СССР контроль вибрации начали использовать с 1950-х годов для выполнения задач оборонно-промышленного комплекса. Впоследствии опыт переняли предприятия атомной, нефтяной, газовой, горнорудной и других отраслей промышленности. За рубежом такая практика распространилась раньше.

Большой рывок в создании систем вибромониторинга был сделан в на-

чале 1990-х годов, когда интерес к инструментам для снижения количества внеплановых ремонтов и простоев выражали предприятия ТЭК. Российские НИИ взялись за реализацию своих разработок на промышленных объектах. Рынок наполнили отечественные и импортные системы контроля вибрации.

Ввиду того что западные производители раньше приобрели опыт в создании систем контроля вибрации, а российские промышленники стремились приобретать импортное оборудование, за последние 30 лет было внедрено множество систем иностранного производства. Но введенные в 2014 году санкции повлекли за собой ряд эксплуатационных проблем. Стало сложно, а иногда и невозможно обслужить измерительное оборудование по ряду причин: из-за отсутствия ЗИП, закрытого программного обеспечения,

недоступности технической поддержки от производителей.

Для решения проблем соотечественников государством был введен комплекс мер по импортозамещению, который активно поддерживают российские предприятия. Благодаря этим мерам и накопленному опыту собственные научные разработки отечественных изготовителей датчиков и систем диагностики вышли на новый виток развития, стали доступны новые рынки для внедрения систем.

Научно-производственное предприятие «ТИК» разработало несколько программ по импортозамещению. Суть программ и опыт их применения описаны ниже.

Программа 1. Импортозамещение датчиков вибрации

Вибропреобразователи (рис. 1) – основа всех систем виброконтроля,



Рис. 1. Вибропреобразователи DVA и ИКВ производства НПП «ТИК»

ТИК импортозамещение Bently Nevada, Metrix осевой сдвиг (U) прямая замена канала		"Bently Nevada Inc.", США		Metrix Instrument Co., США									
Компания	ООО НПТ "ТИК", Россия												
Название канала (системы)	ИКВ-144.14	3300 XL NSV Proximity Transducer System	3300 5 mm Transducer System	3300 XL 8mm Proximity Transducer System	7200 Proximity Transducer System	10000 Probe Series & 6533 Probe Driver					Digital Proximity System		
Викреотоковый преобразователь, модель	DS-1	3300 NSV probe Стандартная установка	3300 NSV probe Обратное крепление	3300 5mm probe	3300 XL 8 mm probe	7200 658 mm Probe	10009; 10010; 10012; 10013	10001; 10002; 10003; 10004	10014; 10015; 10017; 10018; 10007; 10006; 10027	10005; 10006; 10007; 10006; 10030	MX2030 Probe Series		
Диапазон измерений осевого сдвига, мм	0,25-2,3	0,25-1,78		0,25-2,25	0,25-2,3	0,25-2,28	0,5-2					0,25-1,5	
Номинальное значение коэффициента преобразования, В/мм	7,87			7,87			7,78					7,87	
Диаметр измерительной головки, мм	6,8	8,5	5,26	5,2	8	5,8	4,83	5	7,62	8	5,8		
Диаметр датчика, мм	8	10	8; 9,5; 10	9,5; 10	8	9,5; 10	8	9,5; 10	8	9,5; 10	8; 9,5; 10		
Тип резьбы	1/4"28UNF; M8x1; 3/8"24UNF; M10x1	M8x1; 3/8"24UNF; M10x1	3/8"24UNF; M10x1	M8x1	3/8"24UNF; M10x1	1/4"28UNF; M8x1; 3/8"24UNF; M10x1	M8x1		3/8"24UNF; M10x1		M8x1; 3/8"24UNF; M10x1		
Длина датчика, мм	50; 70; 90-250 (шаг 10мм)	20-250 (шаг 10мм)					12,7; 20; 25,4; 30; 70; 76,2; 241; 250					20	
Диапазон рабочих температур датчика, °C	-60...+135	-52...+177		-35...+177	-51...+177	-34...+177	-40...+177					-51...+177	
Длина соединительного кабеля, м	1-11 (шаг 0,5м)	0,5; 1; 5; 7		0,5; 1; 2; 5; 7; 9	0,5; 1; 1,5; 2; 3; 5; 9	4; 5; 8; 8,5	4,5; 5; 8; 7; 9					0,5; 1; 1,5; 2; 5; 9	
Настройка на металл (по умолчанию)	40X						4140 steel						
Степень защиты	IP 67	IP 68					IP 65						
Выводы защиты	0Ex и IIC T6	Ex и IIC T4/T5					0Ex и IIC T3 Ga X, 0Ex и IIC T4 Ga X, 2Ex и IIC T3 Gc X, 2Ex и IIC T4 Gc X						
Преобразователь виброотокового сигнала, модель	UCD 144.14	3300 XL NSV Proximitor Sensor	3300 XL Proximitor Sensor	7200 Proximitor Sensor	5533 Probe Driver					MX2033 3-Wire Driver			
Напряжение питания (пост. тока), В без барьера	-17,5...-26	-17,5...-26					-17,7...-26					-17...-30	
Напряжение питания (пост. тока), В с барьером	-23...-26						-23...-26						
Диапазон рабочих температур преобразователя, °C	-40...+85	-52...+100					-51...+100					-40...+85	
Сигнал на выходе, В	-17...-1	-17...-1					-17...-0,98						
Габаритные размеры преобразователя (длина x ширина x высота), мм	105x225x67	80,3x81,0x63,2	79,4x60,2x50	81,3x61,2x63,5	80,3x61x63,2	79,2x60,5x49,3							
Крепление преобразователя	DIN рейка						DIN рейка						
Подключение ввода/выхода	Клеммная колода						Клеммная колода						

Внимание! Перед заменой вибропреобразователя (канала) проконсультируйтесь со специалистом

Рис. 2. Пример таблицы для подбора аналогов

они отвечают за первичное преобразование механических колебаний в электрические сигналы. При этом условия эксплуатации датчиков часто бывают самыми сложными – агрессивные среды, низкие и высокие температуры, механические воздействия. Следовательно, и требования к точности и надежности предъявляются тоже самые высокие. Среди импортных датчиков есть образцы с соответствующими характеристиками, но ошибки при эксплуатации и износ влияют на показатели точности – датчики приходят в негодность. ЗИП либо стали в последние годы недоступны для закупки, либо сроки их поставки исчисляются месяцами, а стоимость напрямую зависит от курса валют.

Научным центром НПТ «ТИК» проработаны конструктивные исполнения для замены датчиков других производителей по принципу «выкрутил – вкрутил». Выходные сигналы являются стандартными и подбираются в соответствии с объектом. По результатам промышленных испытаний образцов получены положительные отзывы от заказчиков.

Также проведены аналитические исследования и созданы удобные таблицы (рис. 2) для подбора аналогов. В проработке учтены изделия крупных мировых производителей датчиков вибрации: Bently Nevada, Metrix, PCB и др. С таблицами можно ознакомиться на сайте «тик.рф».

Предпосылки для замены иностранных приборов прослеживались

и до 2014 года, но в последние три года наблюдается значительный прирост запросов. Практикой импортозамещения активно пользуются предприятия из состава холдингов «Лукойл», «Газпром», «Сибур», «Транснефть» и др. Наряду с датчиками вибрации НПТ «ТИК» готово заменить и другие элементы систем: контроллеры, барьеры искрозащиты, программное обеспечение. Все это разработано и изготавливается специалистами предприятия.

Программа 2. Модернизация систем контроля вибрации

Еще одним уязвимым местом импортных систем прошлых десятилетий является стареющее программное обеспечение. Парк оборудования модернизируется ежегодно, прорабатываются новые методики раннего об-

наружения дефектов. Установленное ПО, которое чаще всего бывает «закрытым» для конечного пользователя, становится неактуальным.

Инженеры «ТИК» проработали решения по модернизации старых систем. В качестве примера (рис. 3) можно рассмотреть модернизацию системы Bently Nevada 3500 (далее – BN). На агрегатах смонтированы датчики, установлены контроллеры BN – такая система позволяет проверить соответствие уровней вибрации нормам и осуществлять противоаварийную защиту. Для расширения ее функциональности делается небольшая надстройка в виде сервера вибродиагностики, вибрационные сигналы собираются посредством устройства связи с объектом с диагностических выходов системы BN. Полученные данные обрабатываются, архивируются и предоставляются пользователям программным обеспечением «ТИК-Эксперт» с помощью удобного интерфейса.

Готовая система соответствует современным требованиям и позволяет проводить раннюю диагностику дефектов, рассчитывать остаточный ресурс узлов, выдавать полученные данные в существующие САУ предприятия. Программное обеспечение «ТИК-Эксперт» обладает модульной структурой (рис. 4). Вся информация собирается базой данных. Модули обрабатывают информацию, полученную из базы данных. Для взаимодействия с системой специалисты на объектах используют модуль ТИК-SCADA.

Данный программный модуль похож на стандартные SCADA-системы, но разработан для решения задач технической диагностики. Для визуализации

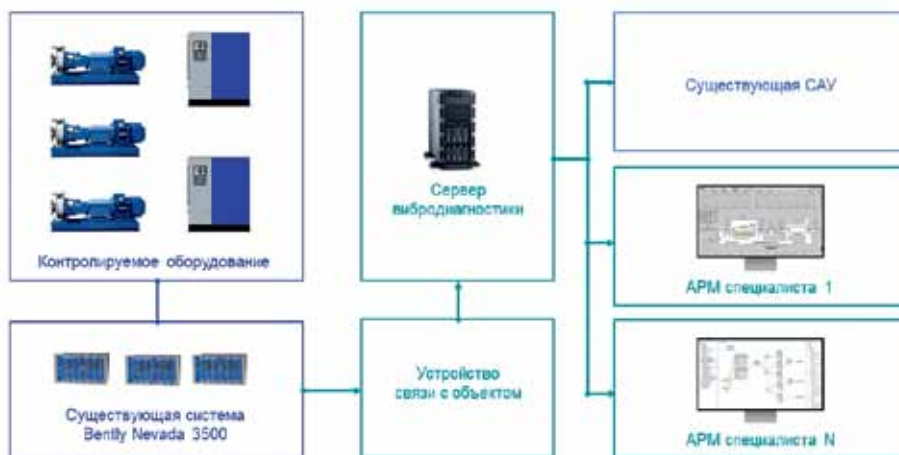


Рис. 3. Пример структурной схемы для модернизации системы Bently Nevada 3500

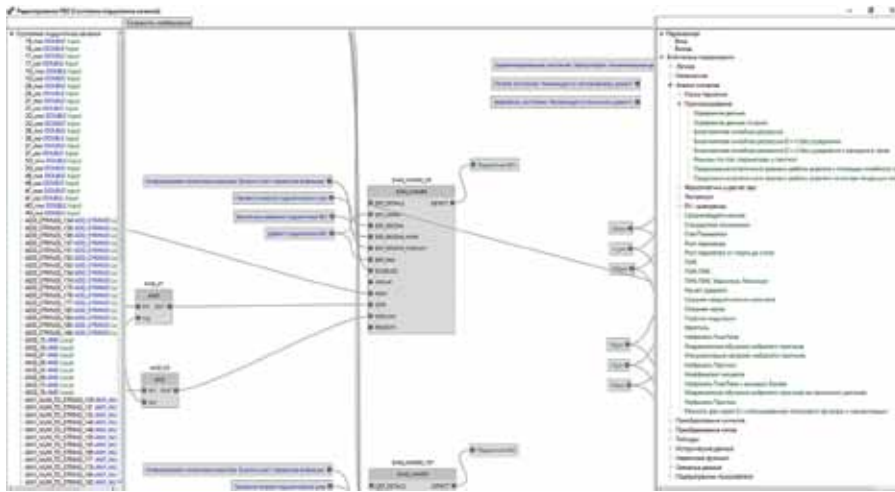


Рис. 7. Редактор правил

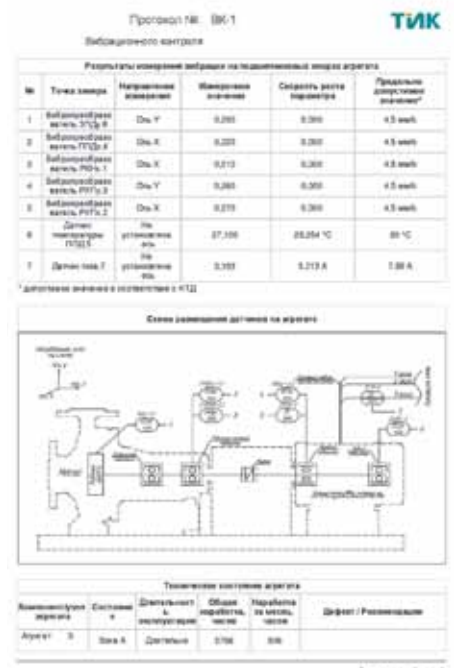


Рис. 8. Пример отчета «Вибрационный контроль»

формирования ТЗ до введения системы в эксплуатацию, включая изготовление оборудования, проектные, строительно-монтажные и пусконаладочные работы. Для эффективной эксплуатации систем вибродиагностики специалисты заказчика проходят обучение в учебном центре «ТИК» и могут проконсультироваться в режиме 24/7 у сотрудников службы технической поддержки.

Итоги

Представленные в статье решения уже помогли справиться с задачами по модернизации оборудования в различных отраслях промышленности. Многие технические решения сегодня не только заменили импортные аналоги на российском рынке, но и начали поставляться на экспорт. Импортозамещение из инструмента для решения текущих задач превратилось в масштабный национальный проект.

А.Э. Пушкарев, специалист по продвижению, ООО НПП «ТИК», г. Пермь, тел.: +7 (342) 214-7575, e-mail: tik@perm.ru, сайт: tik.perm.ru



Рис. 9. Услуги НПП «ТИК» по внедрению систем

метры вибрации, но и другие системные (давление, температура, режимы работы и пр.) и внесистемные параметры (данные из паспортов, данные о проведенном ремонте и пр.)

В ПО реализована развитая система отчетов для специалистов (рис. 8). Метролог может составить план поверок, выводя все данные об измерительном оборудовании. Механик имеет возможность сформировать отчет о текущем состоянии всего парка оборудования с указанием проблемных мест для составления плана ремонта. При правильной настройке и интеграции ПО «ТИК-Эксперт» с внутренней системой управления предприятием есть возможность перейти к обслуживанию оборудования по фактическому состоянию.

Система поставляется заказчику настроенной, при необходимости проводится доработка в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Программа 3. Комплексный подход к созданию систем технической диагностики

В случае когда прежняя система полностью выработала свой ресурс или оборудование оснащается новыми виброизмерительными приборами, НПП «ТИК» предлагает полный цикл услуг по внедрению систем «под ключ». Основным решением является система технической диагностики «ТИК-РВМ».

В штате предприятия трудятся более 300 специалистов, которые участвуют в реализации проектов с этапа