



# Приборы будущего. Виртуальные или все-таки реальные?

Суворов В.Н., ООО "Ви Тэк", г. Санкт-Петербург, Россия

**К**аким быть приборостроению будущего - сказать непросто. Как говорится, "За всю Одессу не скажу.". Это одна из наиболее обширных областей инженерной деятельности. А вот куда движется виброизмерительная техника можно попробовать спрогнозировать. И не исключено, что многое из изложенного, частично или в полной мере, следует отнести и ко многим другим направлениям в приборостроении.

В виброметрии обычно выделяют две составляющие. Первая - первичные измерительные преобразователи, т.е. устройства, преобразующие вибрационные перемещения в точке контроля в электрический сигнал. Наиболее широко здесь представлены датчики типа пьезоакселерометров, которые по целому ряду причин в большинстве случаев действительно обладают существенными преимуществами перед другими типами вибропреобразователей. Другая составляющая - вторичная измерительная аппаратура, с помощью которой выполняется обработка сигнала от датчика по некоему алгоритму, позволяющему получить необходимую информацию и решить ту задачу, или задачи, на реализацию которых ориентирована данная аппаратура. Вследствие огромного многообразия задач виброметрии и широчайшей номенклатуры самих объектов виброконтроля со своей спецификой вибрационных проявлений технического состояния, номенклатура вторичной аппаратуры очень обширна.

Почему-то в большинстве случаев оказывается так, что рассуждения и споры о перспективах развития приборостроения в основном посвящены вторичной аппаратуре. Это, как говорится, справедливо, но неверно. Справедливо, потому что очевидно и бесспорно. Неверно, потому что на сегодняшнем этапе развития техники и технологий две составляющие оказываются уж очень тесно взаимосвязаны в общей перспективе своего раз-

вития. Именно от внедрения новых технологий в производстве первичных датчиков могут существенно корректироваться те направления, в которых будет идти развитие вторичной аппаратуры. Но оставим на время датчики и рассмотрим, как ныне обстоят дела со вторичной измерительной аппаратурой.

Можно сослаться на конкретных производителей или марки приборов, а можно этого и не делать, чтобы никого не рекламировать и никого не обижать. Все, кто работает в приборостроении, делают важное и полезное дело для промышленности и науки, медицины и областей спецприменений, транспорта и энергетики. И, конечно же, заслуживают уважения, каким бы путем они не шли.

Чуть более десяти лет назад в странах СНГ стала появляться аппаратура, создаваемая по технологии так называемых "виртуальных приборов" (VI). Тут скрывать нечего: VI - детище компании National Instruments (США). Базируется технология VI на трех "китах":

- вычислительные возможности современных компьютеров;
- обширная номенклатура устройств ввода/вывода для РС - многофункциональные платы АЦП, внешние модули и системы сбора данных с различными интерфейсами;
- специализированные языки программирования для создания систем сбора данных и их обработки.

Отношение к новой технологии на первых порах было самым различным, от полного восторга до полного неприятия. За эти годы вся отрасль, и те, кто использует технологию VI, и те, кто продолжает разрабатывать и выпускать "свои" дискретные приборы, прошли большой путь. При этом многие, кто продолжает настороженно относиться к технологии VI, и не заметили, что сами уже давно выпускают аппаратуру именно по этой технологии. В настоящее время никто не дела-

ет даже простенького виброметра таким образом, чтобы он был реализован в виде традиционных схемных решений, как это было ранее, т.е. на "жесткой логике". В нем обязательно присутствует микроконтроллер и значительная часть функций обработки сигнала и представления информации реализуется не схемно, а программно. А это означает, что этот "виброметр" с таким же успехом может стать, например, вольтметром, осциллографом, тахометром и т.д., стоит лишь поменять программу в контроллере. Конечно язык программирования С, а тем более Ассемблер, это не язык графического программирования LabVIEW. Но тем не менее, в описанной ситуации налицо признаки технологии VI! В еще большей мере это присуще обширному классу виброизмерительных приборов, так называемым анализаторам-сборщикам, а тем паче стационарным системам виброконтроля, мониторинга и диагностики.

Почему так произошло? По вполне понятным и естественным причинам, связанным с развитием элементной базы приборостроения и компьютерной техники. Естественно, что разработчики дискретных приборов не могли не отреагировать на появление интегральных контроллеров, сигнальных процессоров, компактной памяти, АЦП/ЦАП и пр. А с появлением этих устройств в приборах, они все в большей и большей степени стали по сути приближаться к VI. При этом вся эта аппаратура остается все-таки "псевдовиртуальной", поскольку по целому ряду существенных компонентов она значительно отличается от классических, будем их так называть, VI.

Классические VI во всех своих компонентах базируются на соответствующих изделиях массового, крупносерийного производства с соблюдением всех общепринятых стандартов, обеспечивающих их универсальность, взаимозаменяемость, преемственность при смене поколений - компью-

терные средства, устройства ввода/вывода и сопряжения с объектом, операционные системы и т.д. В отличие от этого любой "псевдовиртуальный", например, анализатор-сборщик, представляет собой не что иное как узкоспециализированный, "самодельный" компьютер, в котором уникально все: конструктив, устройства ввода/вывода, операционная система (если она еще есть), программное обеспечение и т.д. Конечно, это не значит, что подобные приборы плохие. Напротив, среди них есть очень хорошие аппараты по своему назначению. Речь здесь идет только о тенденциях и перспективах. А в этом отношении сам ход развития приборостроения в последнее время показывает, что все большее количество вновь создаваемых приборов оказываются естественно вовлеченными в орбиту технологии VI.

За прошедшее десятилетие основные компоненты классических VI также претерпели существенные изменения. Очень быстро развивается компьютерная техника, растет производительность, уменьшаются габариты и энергопотребление, совершенствуются операционные системы, практически ежегодно выходят все новые, более мощные версии языков программирования VI и т.д. Создаются просто новые классы компьютерной техники, например, миниатюрные PocketPC (или карманные персональные компьютеры КПК). Появляются новые классы устройств В/В, например, каналы беспроводной связи типа Bluetooth, которые уже интегрированы во многие модели PC, Notebook и КПК. Постоянно совершенствуются технические характеристики и растет номенклатура серийно выпускаемых устройств В/В и сопряжения с объектом, появляются новые стандарты исполнения этих устройств. Классические VI за это время также стали универсальнее, мощнее и конкурентоспособнее, они обретают все новые функциональные возможности и расширяют сферу применения.

Теперь самое время вернуться к первому, а если честно сказать, то к главному направлению - к первичным преобразователям, т.е. к датчикам. Это направление приборостроения, естественно, не может стоять на месте. До недавнего времени в технологии VI существовали некоторые проблемы по сопряжению с пьезоакселерометрами ввиду специфичности их импедансных характеристик и отсутствия специализированных серийных ус-

ройств В/В. Появились датчики со встроенной электроникой (IEPE)- и практически сразу появилась обширная номенклатура отличных специализированных устройств В/В для работы с этими датчиками. Почему этого не делалось раньше, для обычных пьезоакселерометров? По вполне понятным причинам. Хотя есть фирмы, специализирующиеся только в разработке и производстве датчиков, они всегда работают в тесном содружестве с производителями вторичной аппаратуры, а зачастую это просто одна фирма. Поэтому все отлично понимали, что пьезоакселерометр, несмотря на все его достоинства и практическую безальтернативность, несет в себе и некоторые существенные проблемы, обусловленные самим принципом функционирования устройства. Особенно при создании многоканальных виброизмерительных систем. В первую очередь, это недостаточная помехозащищенность измерительных каналов вследствие образования контуров заземления и электромагнитных наводок, а также необходимость использования дорогостоящего антивибрационного кабеля. Все это требовало дополнительных затрат на аппаратуру. Поэтому, естественно, что средства были вложены на решение проблем в источнике. Для датчиков IEPE не требуется дорогих кабелей и их помехозащищенность значительно выше.

Совершенствование датчиков идет по нескольким направлениям. Появились датчики с интерфейсным выходом, с автоматической адресацией в измерительных трактах, даже датчики, выполненные в виде миниатюрных микросхем и т.д. Не все они еще в достаточной мере удовлетворяют требованиям метрологии, есть ограничения по температурным диапазонам и, главное, все они пока требуют внешнего питания и кабельного подключения. Являются ли эти проблемы непреодолимыми? Конечно, нет. Это только вопрос времени и новых технологий. Встроить в привычные габариты датчика необходимую электронику: предусилитель, фильтры, усилители, АЦП, интерфейс, беспроводную связь - и сейчас уже не представляет серьезных проблем. Не хватает только приемлемого автономного источника питания. Нет никаких оснований считать, что и эта задача в скором времени не будет решена. Что в этом случае произойдет, когда появится автономный датчик с беспроводным

(например, Bluetooth) каналом передачи данных? Произойдет очень простая вещь - любой дискретный прибор просто станет не нужен. Любым портативным прибором станет просто КПК с библиотекой необходимых виртуальных приборов. Более того, сегодняшняя логика развития приборостроения позволяет предполагать, что в результате этого развития приборостроение в сегодняшнем виде вообще прекратит свое существование. Но поскольку, как известно, ничто не исчезает бесследно и не появляется ниоткуда, в результате этого исчезновения появится просто новая технология. Будут развиваться направления производства датчиков, компьютерной техники, программного обеспечения VI. Если вам нужен, например, виброметр, Вы покупаете в одной фирме нужный датчик, в другой - компьютер, в третьей - программу нужного вам прибора. Вот и все "приборостроение".

Что из всего этого следует? По всей видимости, ничего особенно кардинального из этого не следует. Все будут двигаться и дальше своим эволюционным путем, но все мы "приплывем", в конце концов, к одному и тому же, о чем говорилось выше. А вот там-то в выигрыше окажутся те, кто "греб" в этом направлении, а не оказался там по воле течения. Естественно предположить, что наибольшая конкурентная борьба развернется на рынке программного обеспечения VI (датчики и компьютерная техника будут примерно идентичными у всех приличных производителей). Те же, кто сможет предложить наилучшие программные продукты, и станут законодателями новых стандартов в "приборостроении". Значит, заниматься этим надо уже сейчас!

**КОНТАКТЫ:**

т. (107-812) 259-95-91, 259-06-01  
e-mail: info@vitec.ru