

▣ Кварцевые тензодатчики - МИФЫ И РЕАЛЬНОСТЬ

- Немногим более десяти лет назад на рынке тензодатчиков, применяемых в электронных весах, появился новый тип – кварцевый пьезорезонансный тензодатчик (далее кварцевый тензодатчик). До этого времени в данной области техники, безусловно, доминировали два типа датчиков – виброчастотный и тензорезисторный.

- Главным преимуществом виброчастотного датчика является частотный выходной сигнал, легко преобразуемый в цифру. Недостатки - существенная нелинейность характеристики преобразования и нетехнологичность, что ограничивает его применяемость.

- Главным достоинством тензорезисторного датчика является высокая линейность характеристики преобразования и развитая технология тензорезисторов. Основным недостатком этого типа датчика является малый выходной сигнал, который трудно измерять с высокой точностью, и только успехи в развитии техники специализированных аналого-цифровых преобразователей обеспечили конкурентоспособность тензорезисторных датчиков по отношению к виброчастотным и их широкую применяемость.

- Кварцевый тензодатчик появился как компромисс, сочетающий в себе достоинства, указанных выше типов датчиков и лишенный их недостатков. Этот датчик имеет частотный выходной сигнал с большой полезной девиацией и высокую степень линейности характеристики преобразования. При этом процесс изготовления [кварцевых пьезоэлементов](#)

и производство датчиков на их основе не уступает по технологичности тензорезисторным датчикам. Эти потенциальные преимущества позволили за одно десятилетие продвинуть данный тип тензодатчика из небытия в положение одного из наиболее применяемых типов в весостроении. Новизна технологии и малая ее известность породили массу вымыслов при описании кварцевого тензодатчика в информационных материалах, посвященных вопросам применения различных тензодатчиков и их конкурентных характеристик.

- Например, некоторые авторы позволяют себе следующие заявления, цитируем: «...принцип действия, построенный на измерении частоты кварцевого кристалла, механически связанного с упругим элементом под действием приложенной к нему силы, содержит изъян...», а именно, «...изменение параметров кристалла может происходить под влиянием внешней среды». Но, как известно, чувствительный элемент любого типа датчиков, если он не защищен от внешней среды, обязательно подвержен ее влиянию. Например, сопротивление тензорезистора в значительной степени зависит от влажности и температуры внешней среды, причем в большей степени, чем резонансная

частота кварцевого пьезоэлемента зависит от тех же параметров. А поскольку и тензорезистор, и пьезорезонатор в датчиках защищены от воздействия окружающей среды, то влияние этих параметров либо исключено вовсе либо компенсируются аппаратным или программным способом, что одинаково хорошо достигается как в одном так и в другом типе.

- Или другой пример, один из авторов утверждает, что по своей физической природе тензодатчик на основе кварцевого резонатора обладает нестабильными характеристиками. Однако общеизвестно, что кварц – один из самых стабильных материалов в природе, а кварцевый генератор, в котором в качестве частото задающего элемента используется кварцевый резонатор, является одним из самых стабильных генераторов в технике. Поэтому как раз в силу своей физической природы кварцевые тензодатчики обладают более стабильными характеристиками, чем датчики других типов.

- Поскольку трудно заподозрить уважаемых авторов подобных утверждений в некомпетентности, заявления такого рода диктуются, видимо, конкурентными соображениями и порождают те самые мифы.

□ **Реальность же заключается в следующем.**

-
С использованием кварцевых тензодатчиков удается построить электронные весы, разрешающая способность которых в десять и более раз, а точность, как минимум, в три раза выше чем аналогичные параметры весов, построенных на тензорезисторных датчиках.

- Кварцевые тензодатчики - динамично развивающаяся технология, доказавшая свою конкурентоспособность. Вовлечение все большего числа предприятий, участвующих в производстве, эксплуатации и техническом обслуживании устройств, использующих кварцевые тензодатчики в своем конструктиве, приводит к популяризации данного типа датчиков путем адекватной оценки их преимуществ. Этот же процесс стимулирует дальнейшие работы по совершенствованию этой технологии и продукции, производимой с ее использованием.

□ □ □ □ □ **Преимущества многодиапазонности.**

- Замечательным свойством многодиапазонных весов является их **адаптивность** – то есть способность изменять дискретность измерения в зависимости от значения массы

взвешиваемого груза для обеспечения максимальной точности взвешивания.

- Например, весы среднего класса точности, с максимальным пределом взвешивания 150 кг и дискретностью измерения 50 г, позволяют измерить массу грузов до 30 кг с точностью не лучше 0,17%, до 60 кг не лучше 0.08%, а до 150 кг не лучше 0,033%.

- Для сравнения, трехдиапазонные весы с пределами взвешивания 30/60/150 кг обеспечивают дискретность измерения массы соответственно 10 /20/50 г. При этом точность измерения массы грузов до 30 кг достигает 0,033%, до 60 кг так же 0,033%, а до 150 кг остаётся прежней 0.033%. В этих весах реализована метрология трех полноценных однодиапазонных весов среднего класса точности с максимальными пределами взвешивания соответственно 30 кг, 60 кг и 150 кг.

- Таким образом, **трехдиапазонные весы с успехом работают за троих**. Переход из одного диапазона измерения в другой осуществляется весами автоматически. Действия оператора, использующего многодиапазонные весы, ничем не отличаются от его действий в случае работы с обычными весами.

- Экономический эффект применения многодиапазонных весов заключается в том, что они обеспечивают в N-раз шире возможности измерения, чем обычные весы, тем самым, снижая стоимость решения задачи измерения в те же N-раз (где N – число диапазонов измерения). Иными словами, если **трехдиапазонные весы** имеют цену соизмеримую с ценой однодиапазонных весов того же класса, то реализуется принцип **«Три по цене одного»**

Статья любезно [предоставлена компанией "МЕРА"](#) - мировым лидером по промышленному использованию кварцевых тензодатчиков.