

# Механические испытания на удар.

## Стенды TMC Solutions – оптимальное решение



В статье представлены стенды производства компании TMC Solutions для проведения различных ударных испытаний. Объясняется природа ударных нагрузок. Описано шесть серий стендов TMC Solutions, генерирующих удары разного типа, перечислены их основные и дополнительные возможности.

ООО НПП «Универсал Прибор», г. Санкт-Петербург

### Компания TMC Solutions

Санкции! Сегодня большинство предприятий столкнулись с проблемой в поставках импортного оборудования и комплектующих, которые необходимы для работоспособности предприятия. Пока российского аналога еще не производят, встает закономерный вопрос, где найти и как привезти то, что будет удовлетворять необходимые потребности предприятия. Особенно популярным в последнее время стал китайский производитель, но у потребителей часто возникает ассоциация китайских изделий с некачественной сборкой, которая быстро приходит в негодность. Тем более тяжело выбирать дорогостоящее оборудование, в комплекте с которым совсем не хочется получать дополнительные проблемы. К счастью, в Китае много компаний, которые пытаются исправить этот стереотип.

С одной из таких компаний ООО НПП «Универсал Прибор» работает с 2011 года. Плотное сотрудничество началось задолго до введения санкций, и за эти годы две компании реализовали огромное количество проектов по всей России, конкурируя с немецким, итальянским, американским и британским качеством в сфере испытательного оборудования. Задача этой статьи – познакомить читателя с одним из направлений компании

TMC Solutions, а именно – с оборудованием для испытания ударного импульса.

TMC Solutions – предприятие, специализирующееся на исследованиях в области механических испытаний и на производстве установок для испытаний на удар, столкновение и падение, было основано в 2006 году. Разработчики компании не просто стремятся предложить готовую линейку оборудования, но, наоборот, вникают в суть требований и предлагают оптимальное решение. Два важных фактора, на которых фокусируется TMC Solutions, – это эффективность и качество. В этом НПП «Универсал Прибор» солидарно со своими партнерами.

### Ударные нагрузки

Что такое удар? В механике ударом называют механическое воздействие материальных тел, приводящее к конечному изменению скоростей их точек за бесконечно малый промежуток времени. Ударным является движение, возникающее в результате однократного взаимодействия тела (среды) с рассматриваемой системой, при условии, что наименьший период собственных колебаний системы или ее постоянная времени соизмеримы или больше времени взаимодействия. При ударном взаимодействии в рассматриваемых точках определяют ударные ускорение,

скорость или перемещение. В совокупности такие воздействия и реакции называют ударными процессами. Механические удары могут быть одиночными, многократными и комплексными. Одиночные и многократные ударные процессы могут воздействовать на аппарат в продольном, поперечном и любом промежуточном направлении. Комплексные ударные нагрузки оказывают воздействие на объект в двух или трех взаимно перпендикулярных плоскостях одновременно. Ударные нагрузки могут быть как непериодическими, так и периодическими. Возникновение ударных нагрузок связано с режимом изменением ускорения, скорости или направления перемещения. Наиболее часто в реальных условиях встречается сложный одиночный ударный процесс, представляющий собой сочетание простого ударного импульса с наложенными колебаниями.

### Испытательное ударное оборудование TMC Solutions

Давайте подробнее рассмотрим типы ударных машин, которые предоставляет компания TMC Solutions.

Ударный стенд представляет собой устройство, предназначенное для моделирования, измерения воздействия механических ударов и воздействий на испытуемый образец. Он используется в различных отраслях

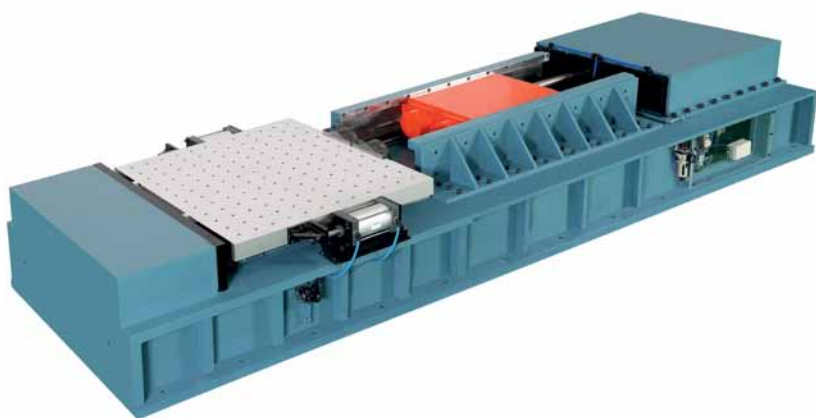


Рис. 1. Горизонтальный ударный стенд серии HSRS

промышленности, таких как аэрокосмическая, автомобильная, электронная и упаковочная, для оценки долговечности и надежности компонентов оборудования в реальных ударных условиях. Ударный стенд позволяет генерировать контролируемые удары, вибрации определенной величины, продолжительности и формы волны для оценки работоспособности испытываемого изделия.

**Ударные стенды серии HSRS** (рис. 1) применяют для имитации реакции изделия на ударное воздействие, которое оно испытывает в реальных условиях. В этом случае не важен вид ударного воздействия при эксплуатации изделия, а важно, какую реакцию у изделия вызвало это воздействие. Под реакцией изделия на ударное воздействие понимают либо ударный спектр, либо переходную характеристику. Система предполагает, что ударный импульс применен к ансамблю резонаторов.

Ударный спектр дает максимальный отклик каждой системы на его

собственной частоте с заданной добротностью. Демпфирование обычно зафиксировано для всего ансамбля, например, 5%, что соответствует добротности  $Q = 10$ .

Простота в управлении и универсальность в использовании дают возможность проводить с помощью ударных стендов серии HSRS широкий спектр испытаний. Система управления позволяет фиксировать результаты и создавать отчеты. Измерительная часть включена в Государственный реестр средств измерений. В комплекте к стенду поставляются специальные ударные акселерометры.

Возможности серии HSRS:

- ▶ образцы устанавливаются и крепятся к испытательному столу с сеткой отверстий и втулками из нержавеющей стали;
- ▶ все стенды серии HSRS произведены из прочных материалов и соответствуют международным стандартам испытаний ИСО и др.;
- ▶ тормоза безопасности установлены на каждой системе и не требуют

дополнительного оборудования воздухом или электричеством;

- ▶ тормоза останавливают тележку после удара, предотвращая вторичные соударения, и удерживают ее в безопасном положении для последующего цикла.

**Пневматические стенды серии HAS** (рис. 2) – высококачественные изделия с большой степенью автоматизации и простым управлением. Они могут быть использованы для стандартных ударов на полусинус. Стенды серии HAS используют в лабораториях для проверки изделий на способность выдерживать разрушительное воздействие ударов в реальных условиях, а также для оценки характеристик изделия и оптимизации надежности конструкции. Стенды серии HAS широко используются в автомобильной, военной, электронной и других отраслях. Столы изготовлены из алюминия для обеспечения надежности системы и качественного выполнения ударов. Стенды HAS, оборудованные уникальной системой пневмоцилиндров и системой предотвращения второго удара, помогут вам воспроизвести реальные удары в лабораторных условиях.

Дополнительно:

- ▶ испытания на одиночный и многократный удар;
- ▶ компактный дизайн;
- ▶ возможность создания удара с большой мощностью;
- ▶ высокий уровень безопасности;
- ▶ удобная высота установки образца.

**Пневматические стенды серии VAS** (рис. 3) отличаются высоким качеством, большой степенью автоматизации и простым управлением. Они

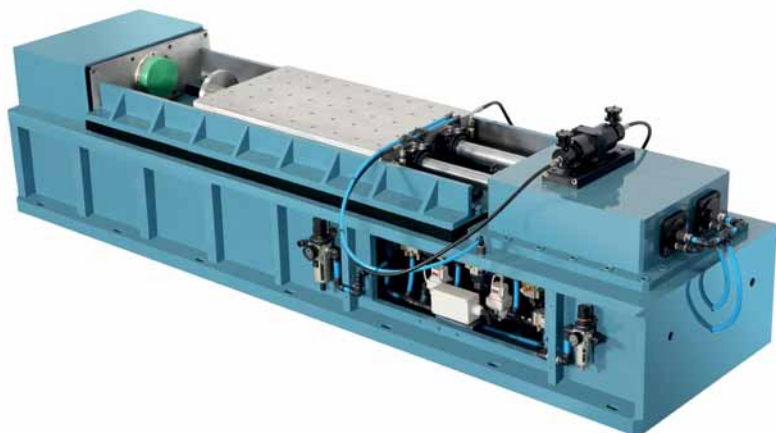


Рис. 2. Пневматическая горизонтальная ударная система серии HAS



Рис. 3. Вертикальный пневматический ударный стенд VASII

могут быть использованы для стандартных ударов полусинус, зуб пилы, трапеция и др. Стенды серии VAS используют в лабораториях для проверки изделий на удароустойчивость, а также для оценки характеристик изделия и оптимизации надежности конструкции. Не требуют специального фундамента.

Дополнительно:

- ▶ удары большой амплитуды уровня — до 1500 g;
- ▶ блокировка ограничения по вертикальному перемещению;
- ▶ настройка высоты подъема;
- ▶ удобно использовать в помещениях с ограниченной высотой;
- ▶ ПО на основе Windows;
- ▶ скорость ударов — до 120 в минуту;
- ▶ наличие виброопор.

**Серия VASI** (рис. 4) спроектирована для имитации ударных воздействий, таких как удар автомобиля или при транспортировке, для испытаний батарейных блоков и др. Пневматические стенды серии VASI отвечают требованиям испытательных стандартов военной, автомобильной, транспортной и тяжелой промышленности. Стенды однократного и многократного удара VASI широко используются в испытаниях транспортирования и отладки, а также в квалификационных испытаниях изделий. Размер стола в зависимости от конкретных требований — от 600 до 2500 мм и больше.

Дополнительно:

- ▶ подходит для испытаний батарей и батарейных блоков электромашин;



Рис. 4. Вертикальный пневматический ударный стенд серии VASI

- ▶ пневмопривод с высокой надежностью и безопасностью;
- ▶ высококачественный алюминиевый стол;
- ▶ для больших и тяжелых образцов;
- ▶ тормозная система для предотвращения повторного удара;
- ▶ не требует фундамента, просто в установке и работе;
- ▶ система направляющих с большим опрокидывающим моментом.

**Стенды серии VAB** (рис. 5) используются для имитации повторяющихся ударов, происходящих при транспортировке, а также при работе электронных компонентов, оборудования и других приборов. Серия VAB — это экономически выгодное решение для проведения многократных ударов с возможной скоростью до 120 уд./мин.

Дополнительно:

- ▶ регулируемое ускорение и длительность импульса;
- ▶ механические тормоза для предотвращения повторного удара;
- ▶ контроллер на ПК для мониторинга и анализа формы сигнала;
- ▶ пневматическая система не требует частого обслуживания.

**Серия вертикальных стендов свободного падения MS** (рис. 6) включает в свой состав полностью автоматические ударные стенды, используемые для измерения и определения ударопрочности изделий и оценки эффективности упаковки. Эти стенды воспроизводят широкий диапазон ударных импульсов различных форм: полусинус, прямоугольный, трапеция, зуб пилы и др. При установке опциональных усилителей и натяжителей на стендах серии MS можно получать значение ускорения 10000 g и более.



Рис. 5. Система ударных испытаний серии VAB



Рис. 6. Вертикальный стенд свободного падения серии MS

Особенностью этих испытательных ударных стендов являются их габариты: для обеспечения необходимого разгона стенд должен обладать достаточной высотой. Как правило, высота составляет от 2 до 4 м и более. Это необходимо учитывать при подготовке помещения испытательной лаборатории.

#### Заключение

В статье мы хотели познакомить читателя с ударными установками компании TMC Solutions — партнера НПП «Универсал Прибор». Хотелось отметить, что команда TMC Solutions всегда готова помочь и поддержать в любой ситуации. Все перечисленное оборудование уже было поставлено на территорию Российской Федерации, успешно запущено и эксплуатируется по сей день.

В. В. Нерсесов, руководитель отдела испытательного оборудования,  
ООО НПП «Универсал Прибор»,  
г. Санкт-Петербург,  
тел.: +7 (812) 334-5566,  
e-mail: pribor@pribor.ru,  
сайт: www.pribor.ru