

Работаем на «разрыв».

Обзор универсальных

испытательных машин

компании **3R**



Текст: Анатолий Лютов

”


Исторический путь развития цивилизации был невозможен без развития используемых подручных материалов. Яркая иллюстрация этого факта – деление на периоды, в которых один материал сменял другой (каменный – медный – железный – бронзовый век). Смена эпох всегда сопровождалась сменой материалов для создания новых продуктов. Сейчас мы находимся на пороге очередной «смены», когда вместо общепринятых материалов активно внедряются и успешно используются новые.

«Материя является обезличенным производением болезненного разума. Этот вопрос имеет условный характер. О наличии материи можно говорить, только пока ее воспринимают: «быть — значит восприниматься» (с) **Дж. Беркли**

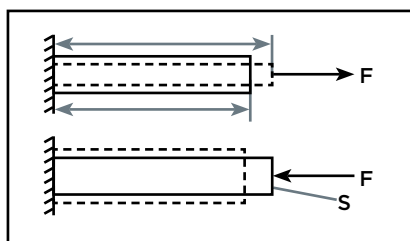
Материалы и производственные технологии нового поколения являются основой перехода промышленности к новым технологиям. В РФ действует Госпрограмма по развитию материалов. Стратегия включает 18 направлений, в числе которых, в частности, интеллектуальные материалы, интерметаллиды, наноструктурные материалы и покрытия, монокристаллические жаропрочные суперсплавы, ниобиевые композиционные и другие материалы. Развитие этих направлений должно, в свою очередь, обеспечить реализацию десяти «основных концептов в разных отраслях, включая авиастроение, которые позволят реализовать выпуск прорывных продуктов на российский рынок». Консолидация всего инновационного потенциала в области материалов для всей отечественной промышленности будет сформирована на базе ВИАМ. О возможности создания подобного центра компетенций говорит тот факт, что исследования специалистов

института уже нашли свое применение в таких прорывных проектах, как создание самолета МС-21 и двигателя ПД-14. Устойчивое развитие и появление новых материалов и изделий из них заставляет задумываться о том, каким образом обеспечивать их испытание и контроль.

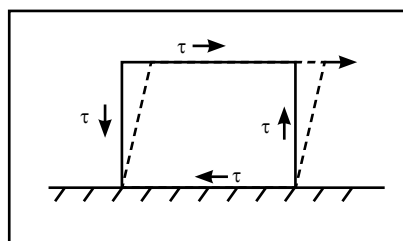
Механические и технологические методы испытаний используются для исследования прочности, деформируемости, пластичности, вязкости и характера разрушения изделия. Различают статическое и циклическое нагружение образцов. В случае одноосного статического нагружения для определения характеристик прочности и пластичности образец исследуемого материала подвергается действию постоянной или медленно и плавно (квазистатически) повышающейся нагрузки. Виды деформации: растяжение-сжатие, изгиб, кручение, сдвиг.

Предлагаемые ООО «Остек-Тест» технические решения по оснащению испытательных подразделений позволяют проводить научные исследования, пилотный и серийный выпуск продукции при достижении экономической эффективности за счет выявления как явных, так и скрытых дефектов на различных стадиях ее изготовления. Совместно с компанией 3R , европейским лидером в производстве универсальных испытательных машин, Остек предлагает целый спектр решений для различного вида механических испытаний.

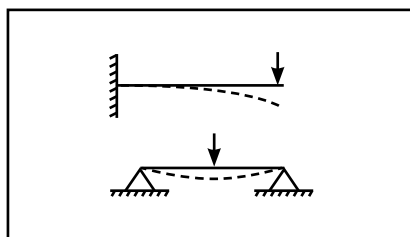
Виды деформации



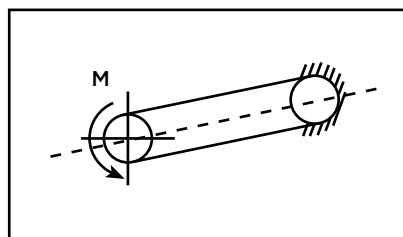
■ Растяжение – сжатие



■ Сдвиг



■ Изгиб



■ Кручение



1
Производственный комплекс
компании 3R

Модельный ряд испытательных машин компании 3R представлен сериями:

- лабораторные машины Synthez;
- эргономичные машины экономичного типа Syntax;
- высокотехнологичные машины Syntech;
- специальные машины Syntium (на основе ТЗ заказчика).

Установки серии Syntech и Syntium спроектированы и произведены на основе технологии RIGI-DRIVE.

Что представляет собой технология RIGI-DRIVE? В чем уникальность этого оборудования?

Технология RIGI-DRIVE — это конструкторская разработка инженеров 3R, сочетание комбинации сервоприводов и шариковинтовой передачи с предварительно нагруженными шестернями. Это обеспечивает высокую точность перемещения на малых скоростях и отсутствие вибрации на средних и высоких скоростях, недостижимые при других типах передачи.

Максимальная точность испытаний — это «черный ящик» от компании 3R

Качество универсальных испытательных машин базируется на трех показателях:

- жесткость опорной рамы;
- высокопроизводительная электроника;
- удобный для пользователя интерфейс.

Все три критерия идеально сочетают в себе универсальные испытательные машины 3R. Удаленное электронное оборудование обеспечивает легкий доступ и наилучшую изоляцию шумов, создаваемых при работе устройств. Установки, построенные по данной технологии, имеют следующие преимущества:

- регулируемое синхронное управление до 1000 Гц;
- прямой сервопривод с обратной связью до 1 кГц;
- автономный инвертор управления с частотой дискретизации до 12 кГц;
- автоматическую идентификацию тензодатчика при помощи EEPROM коннекторов;
- максимальную точность перемещения 0,005 мкм/с (минимально возможная скорость на всех универсальных испытательных машинах 3R);

Французская компания 3R основана в 1987 году. Уже 30 лет компания специализируется на проектировании и производстве универсальных испытательных машин и на протяжении 20 лет реализует поставки оборудования на такие предприятия как Lafarge и Airbus. Детали машин и исполнительные механизмы (тонколистовой металл, электрические и гидравлические сборочные модули), система управления (печатные платы, ПО) изготавливаются на заводе площадью 10 000 м², оснащенном передовым оборудованием.

- LCD-графический дисплей удаленного управления и регулировку скорости сервопривода;
- блочно-модульный режим управления, позволяющий выбирать испытания по характеристикам: перемещения, сила, растяжение, сжатие;
- наличие плат усилителя, отвечающих за сбор данных с приборов: автоматические экстензометры, видео-экстензометры, линейный датчик положения.

Далее представлен краткий обзор универсальных испытательных машин компании ZRR и рассмотрены их основные преимущества.

SYNTHEZ — модель на 3–10 кН

Механические характеристики:

- одно- или двухколонный тип исполнения, обеспечивающий свободный доступ к рабочему пространству;
- направляющие, выполненные из термически обработанной стали и хромированных колонн;
- сборочная конструкция установки из нержавеющей стали и отполированного алюминия;
- усилие 3 или 5 кН в зависимости от модели машины;
- вертикальный ход колонн 500 или 1200 мм в зависимости от модели.

Измерение усилий:

- одна колонна, способная выдержать нагрузку от 5 до 5000 Н;

- класс точности измерений 0,5;
- широкий спектр сменных оснасток (Ø8-Ø16 мм) для быстрой смены и работы;
- плата усилителя для измерения перемещения линейным датчиком.

Функциональность:

- возможность исполнения в автономном режиме без ПК и ПО;
- регулировка скорости от 1 до 600 мм/мин.;
- периодичность выборки данных 50 Гц;
- точность позиционирования траверсы 0,01 мм.

SYNTAX — модель на 100–300 кН

Механические характеристики:

- высокая жесткость опорной рамы, выдерживающая нагрузку от 100 до 300 кН;
- две ШВП с прецизионным преднатягом по двум точкам контакта, обеспечивающие перемещение больших нагрузок с минимальным отклонением, исключая люфты;
- гибридная трансмиссия, обладающая высокой жесткостью конструкции. Планетарный редуктор и усиленные ремни, обеспечивающие высокий КПД системы;
- преднагруженные подшипники специального исполнения.

Управление:

- сервопривод переменного тока;
- диапазон скоростей от 0,1 до 800 мкм/мин;



2 Универсальная испытательная машина серии SYNTHEZ



3 Универсальная испытательная машина серии SYNTAX

- минимальное перемещение вдоль рамы $\pm 0,1$ мкм/мин.

Защита и конструкция:

- жесткая конструкция металлического профиля рамы из тонкого листового металла;
- защита ШВП;
- опционально возможно оснащение установок защитными дверями, алюминиевыми рамами и поликарбонатным окном с датчиком перемещения.

Эргономичность:

- рабочая высота до 975 мм, включая основание;
- ход траверсы 1230 мм;
- ширина колонн 450 мм для крепления всех необходимых приспособлений.

SYNTECH — модель на 150, 400 и 700 кН

Механические характеристики:

- нагрузка на раму от 150 до 700 кН;
- 2 или 4 массивные направляющие колонны (в зависимости от конфигурации установки);
- 2 или 4 ШВП с прецизионным преднатягом (в зависимости от конфигурации установки);
- жесткая передача, основанная на технологии RIGI-DRIVE.

Защита и конструкция:

- защитный кожух, выполненный из нержавеющей стали и прозрачного поликарбоната;

- торцевой кожух из стекловолокна оснащен светодиодной подсветкой;
- ШВП: каждая пара защищена жесткой мембраной из кевлара;
- нижняя траверса, защищенная кожухом из нержавеющей стали, который выдерживает высокие нагрузки.

Управление:

- сервопривод переменного тока;
- автономный инвертор управления с частотой дискретизации до 12 кГц;
- регулируемое синхронное управление до 1000 Гц;
- замкнутая система управления при помощи ПК.

Эргономичность:

- рабочая высота от 450 до 550 мм, включая основание;
- широкий набор оснасток, позволяющий проводить полный спектр статических испытаний: растяжение-сжатие, изгиб, кручение.

Универсальные испытательные машины специального применения серии SYNTIUM (до 2000 кН)

Для проведения испытаний на высоких статических нагрузках требуется кастомизированное оборудование, поэтому на предприятии 3R создан отдел разработок, реализующий проектирование и производство оборудования в соответствии с техническим заданием заказчика.

Обновленная система управления Synt'x

Компания 3R разрабатывает ПО для управления механическими испытаниями рис 6. Мониторинг и управление режимами реализуется с помощью выносного контроллера или ПК.

Эффективность

Конфигурация ПО позволяет получить доступ к выбранным испытаниям в несколько кликов. Конфигурация программы предусматривает создание и настройку собственных программ испытаний путем перепрограммирования.

Производительность

Программа Synt'X обеспечивает калибровку и настройку серводвигателя.

Эргономичность

Конфигурация интерфейса управления интуитивно понятна, позволяет выбирать параметры испытаний и самостоятельно создавать и строить отчеты испытаний по требуемым параметрам нагружений.

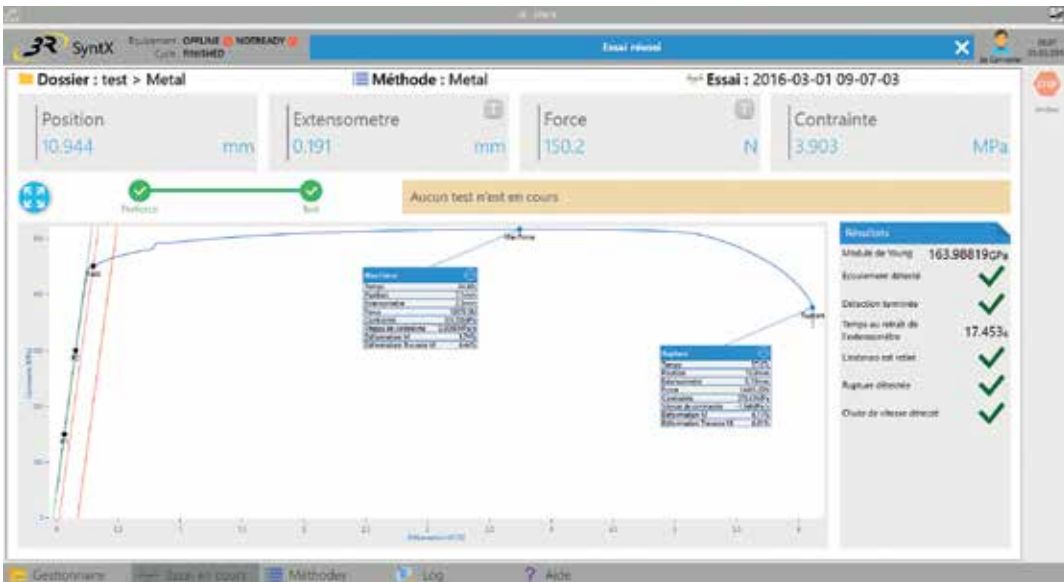
Функциональность

Кроме функций общего контроля Synt'x обеспечивает контроль циклов нагружения, различные типы напряжений, деформаций и перемещений.

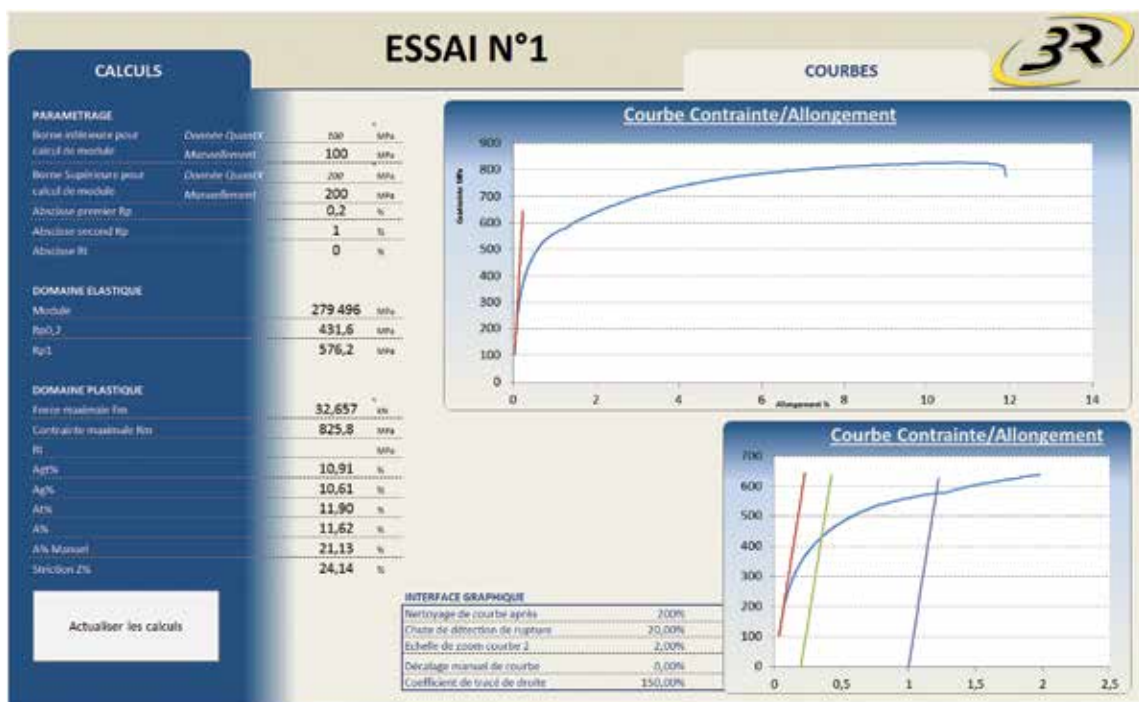




5 Универсальные испытательные машины серии SYNTIUM



6 Внешний вид системы управления Synt'x



7 Внешний вид протоколов испытаний

Протоколы испытаний

На основании результатов испытаний и измерений формируется отчет по напряжениям, деформациям, перемещениям и максимальной нагрузке рис 7. Отчет выгружается в программе Excel, что облегчает дальнейшую систематизацию и обработку данных. Программное обеспечение позволяет построить диаграмму растяжения/сжатия испытуемого образца на основе проведенных измерений. Данные испытаний построены на интерфейсе, позволяющем выгружать отчеты в Excel. В 2016 году ООО «Остек-Тест» совместно с 3R проведет русификацию интерфейса софта.

Набор оснасток и средств измерений

Для фиксации образцов и проведения всех видов статических испытаний универсальные испытательные машины могут быть оснащены:

- температурной камерой;
- экстензографами;
- захватами;
- видеоэкстензографами.

В зависимости от вида нагрузений и конфигурации образцов могут быть предложены различные виды захватов и фиксаторов рис 8.

Средства измерения, такие как экстензографы и видеоэкстензографы, позволяют осуществлять мониторинг деформаций и напряжений в различных условиях окружающей среды. Достижимая точность бесконтактных измерениях достигает 1 микрон. Оценка качества материала, определение его механических и эксплуа-



8 Виды оснасток для проведения статических испытаний

тационных характеристик, выявление причин потери прочности — вот небольшая часть тех проблем, которые можно решить при помощи данных испытательных машин.

Важно также отметить, что для появления новых

материалов во всех сферах промышленности необходимо обеспечивать контроль их свойств (пластичность, вязкость и др.) и закладывать на этапе исследований, разработок и первичных испытаний заданные параметры.



| Характеристики | Syntax 25 |
|------------------------------------|------------------|
| Предельная нагрузка, кН | 25 |
| Скорость перемещения траверсы | от 0,001 до 1000 |
| Ход траверсы, мм | 1250 |
| Кол-во направляющих колонн | 2 |
| Макс. ширина рабочего пространства | 400 |
| Напряжение питания | 220В, 1ф, 50 Гц |
| Трансмиссия | |
| Мощность севопривода, кВт | 2 |
| Макс. скорость, об\мин. | до 3000 |
| Тензодатчик | |
| Класс точности | 0,5 |
| Разрешение, мВ/В | 2 |

ООО «Остек-Тест» предлагает всем потенциальным заказчикам убедиться в заявленных характеристиках описанного оборудования и посетить демозал ГК Остек, в котором установлена универсальная испытательная машина Syntax 25.

Для посещения демозала отправьте заявку на электронный адрес test@ostec-group.ru с пометкой: «Демозал. Syntax 25».

**О других технических решениях в области механических испытаний читайте в следующих номерах журнала «Вектор высоких технологий». **