

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ СТЕРЖНЕЙ

Web-интерфейс разработан на основе HTML сервера Apache и языка PHP, позволяющих создать на компьютере сервер, передающий данные удаленному пользователю. Благодаря такому интерфейсу получить данные об испытаниях может даже человек, не знакомый напрямую с техникой проведения испытаний, что значительно ускоряет оперативность управления и качество контроля продукции.

Заключение

Дальнейшую информатизацию испытательной лаборатории завода планируется проводить в направлении обеспечения соответствия современным международным требованиям, изложенным в [6], в частности, путем введения статистического анализа хранящихся в базе результатов испытаний для целей повышения контроля качества выпускаемой продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Елистратова, И. Б. Применение теории графов для совершенствования метрологического обеспечения производства с учетом стандартов серии ИСО 9000. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук 05.11.15/ И. Б. Елистратова. – «Метрология и метрологическое обеспечение». -Новосибирск.- ФГБОУ ВПО «СибГУТИ.- 18с. .
2. Хорохордин, А.Ю. Разработка информационной системы испытательной лаборатории ООО «Бийский завод стеклопластиков»/ А.Ю Хорохордин., М. Ю. Локтев, В. А Абанин. // В сборнике материалов 6-й Всероссийской научно-практической конференции «Управление качеством образования, продукции и окружающей среды».- Бийск.- 2012.-С.162-165.
3. Локтев, М.Ю. Автоматизированная установка для испытаний полимерных композиционных материалов методом продольного изгиба / М.Ю. Локтев [и др.]//Вестник АлГТУ №3/1.- 2011г. С.188-192.
4. Блазнов, А.Н. Методы механических испытаний композиционных стержней / А.Н. Блазнов, [и др.] - Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та.2011.-314 с.
5. Краткое описание MySQL[Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.jeo.ru/kраткое-opisanie-mysql.html>.
6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2008 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

Хорохордин А. Ю., аспирант, тел: 8-905-924-20-00, sashaqnet@mail.ru - БТИ АлтГТУ, Локтев М.Ю., начальник испытательной лаборатории, тел: (3854) 44-26-55, Mlokbzs@gmail.com - ООО «Бийский завод стеклопластиков»; д.т.н , профессор Абанин В.А., начальник отдела метрологии - главный метролог , тел 8-923-646-53-78, aba@bti.secna.ru - БТИ АлтГТУ

УДК: 004.867.8

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ СТЕРЖНЕЙ

М.Ю. Локтев, В.А. Абанин

Предложены перспективные направления повышения информативности и достоверности результатов измерений механических характеристик стеклопластиковых стержней при испытании методом продольного изгиба путем дополнительного введения в измерительную систему оптического и тензорезисторного каналов для прямых измерений радиуса кривизны, прогиба и относительной деформации стержней.

Ключевые слова: стеклопластиковый стержень, механические характеристики полимерных композиционных материалов, метод продольного изгиба, информационно-измерительная система, оптический метод измерения.

Введение

Разработанный в испытательной лаборатории ООО «Бийский завод стеклопластиков» метод испытаний однонаправленных стержней из композиционных материалов на продольный изгиб нашел широкое применение в практике заводских и научно - исследовательских испытаний [1,2]. Суть метода заключается в том, что при испытании стержень

устанавливается в установке между двумя шарнирными опорами, одна из которых смонтирована на подвижной траверсе испытательной машины, а другая (неподвижная) - связана с датчиком силы. Методический прием измерения механических характеристик стержней заключается в одноразовом непрерывном нагружении возрастающей нагрузкой стержней вплоть до разрушения при одно-

РАЗДЕЛ 5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

временном измерении и построении зависимости изменения действующей силовой нагрузки от перемещения торцов стержней. Измерение перемещения подвижной траверсы испытательной машины выполняется датчиком, установленным на валу редуктора привода подвижной траверсы испытательной машины. Расчет модуля упругости и предела прочности стержней проводится по формулам:

$$\sigma = \pm \frac{32 \cdot P \cdot f}{\pi \cdot d^3} \quad (1)$$

$$\varepsilon = \pm \frac{1}{2} \cdot \frac{d}{\rho} \quad (2)$$

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \quad (3)$$

$$f_i \approx L \cdot \sqrt{\frac{1 \left(\delta_i + 0,2519\delta_i^2 + 0,07726\delta_i^3 + 0,07877\delta_i^4 \right)}{\pi \left(1 + 0,5038\delta_i + 0,2318\delta_i^2 + 0,315\delta_i^3 \right)}} \quad (4)$$

$$\frac{1}{\rho_i} \approx \pi \cdot \sqrt{\frac{1 \left(\delta_i + 0,2519\delta_i^2 + 0,07726\delta_i^3 + 0,07877\delta_i^4 \right)}{\pi \left(1 + 0,5038\delta_i + 0,2318\delta_i^2 + 0,315\delta_i^3 \right)}} \quad (5)$$

где σ - напряжение (МПа), P - нагрузка (Н), f - стрела прогиба (мм), d - диаметр стержня (мм), ε - деформация, ρ - радиус кривизны, E - модуль упругости (МПа), L - длина стержня (мм), δ - относительное сближение концов стержня

Достоинство испытаний стержней методом продольного изгиба заключается в отсутствии контактных напряжений в месте действия наибольших напряжений, обеспечении высокой производительности (автоматизация) при испытаниях, а также простоте и надежности крепления стержней в испытательной установке. Недостатком же является применение расчетных формул для определения деформации, радиуса кривизны и прогиба стержня. Поэтому метод измерения является косвенным. Структурная схема системы автоматизации таких измерений показана на рисунке 1.

Актуальность исследований

Современные требования к изучению потенциальных возможностей применения стеклопластиковых стержней в различных областях (энергетика, строительство, нефте и горнодобывающая и другие) диктуют необходимость расширения информационно-измерительных возможностей испытательной установки, методического и аппаратного обеспечения средств измерений. Направленность их совершенствования напрямую должна быть связана с углубленным исследова-

ванием как упругих, так и неупругих свойств стержней во всем диапазоне нагрузок и расширением знаний о процессах, влияющих на предельную прочность и качества технологии изготовления. Поэтому актуально совершенствовать измерительный процесс как в направлении методического, так и приборного обеспечения с учетом накопленного отечественного и зарубежного опыта в области материаловедения, испытательной техники, технологии полимерных композиционных материалов и информационно-измерительных технологий.

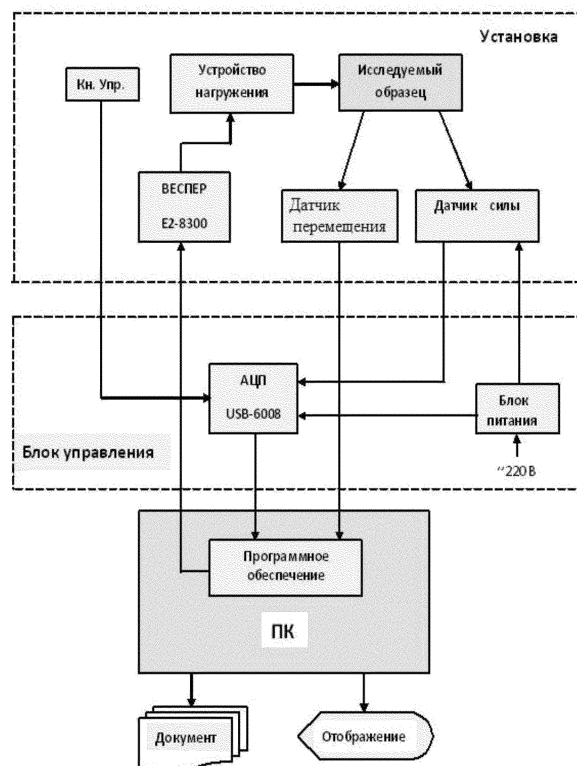


Рисунок 1 - Структурная схема ИИС

В частности, работе [3] приведены результаты разработки и применения в испытательной лаборатории ООО БЗС оптического метода прямого измерения стрелы прогиба и радиуса кривизны стеклопластикового стержня в однократном режиме нагружения до их разрушения с частотой регистрации не менее 5 Гц. При этом обработка и отображение результатов осуществлялось в темпе испытаний. Оптический метод позволяет измерять стрелу прогиба и радиус кривизны стержня в среднем его сечении.

Новизна данной работы заключается в обосновании целесообразности применения в установке оптического и тензорезисторного метода для прямого измерения относительной деформации стержней в зоне разрушения, а также дополнительном нагружении при

ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 2, 2013

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ СТЕРЖНЕЙ

испытании стержней методом продольного изгиба многоступенчатыми циклами нагрузки-разгрузки.

Обоснование структурной схемы усовершенствованной системы

Совершенствование применяемой в заводских условиях системы позволит оптическим каналом проводить одновременно прямые бесконтактные измерения радиуса кривизны и прогиба стержней и относительную деформацию в заданных зонах стержней,

включая ее изменение при действии нагрузок разрушения. Тензорезисторный канал обеспечит контактный метод измерения деформации для сравнения получаемых результатов с оптическим методом, а также для обработки методов контроля напряженно-деформированного состояния стержней в реальных эксплуатационных условиях. Обобщенная схема такой системы показана на рисунке 2.

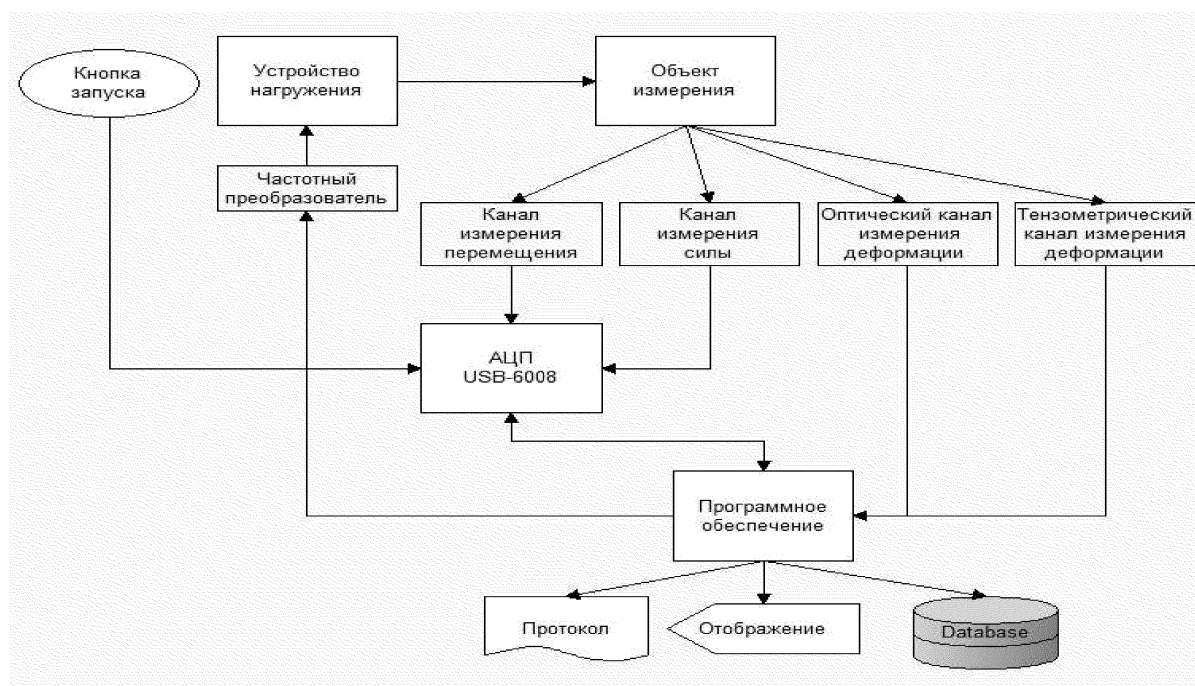


Рисунок 2 – Структурная схема усовершенствованной ИИС

Для указанных дополнительных каналов разрабатывается методическое обеспечение и проводятся экспериментальные исследования.

Перспективным является, на наш взгляд, дополнительное применение при испытании стержней методом продольного изгиба многоступенчатых циклов нагрузки-разгрузки. Это подтверждается отечественным и зарубежным опытом исследования механических характеристик упругих элементов в области приборостроения и точной механики, в частности, с применением, например, тензорезисторных датчиков механических величин.

Многоступенчатые циклы могут быть однократными или повторяющимися, в частности до трех и более раз, с количеством ступеней нагрузки-разгрузки от 5 до 10, как рекомендуется в отечественной и зарубежной нормативно-технической документации и при проведении научных исследований, причем

уровни максимальной нагрузки могут быть различными по величине[4,5]. Действие нагрузки во времени на ступенях возможно также изменять. Варьирование указанных параметров внешних нагрузок стержней расширяет применение испытательной установки для экспериментального исследования механических характеристик стержней в упругой и неупругой областях. В результате обработки результатов измерения деформации предлагается рассчитывать нелинейность, гистерезис, среднее значение деформации, среднеквадратическое отклонение случайной составляющей деформации, а также изменение деформации от длительных во времени нагрузок по формулам, рекомендуемым в [4]. Новый методический прием многоступенчатых циклов нагружений стержней предполагается применить для прогнозирования предела их прочности.

Использование нескольких физических принципов измерения относительной деформации стержней позволит, на наш взгляд, повысить достоверность и надежность получения измерительной информации и ее сравнение с известными в настоящее время результатами теоретических и экспериментальных исследований механических характеристик стеклопластиковых стержней.

Заключение

1. Воздействие на стеклопластиковые стержни многоступенчатыми циклами нагрузки-разгрузки расширяет методические возможности применения метода продольного изгиба для измерения механических характеристик стержней и методического приема прогнозирования предела их прочности.

2. Предложены направления совершенствования системы измерения механических характеристик стеклопластиковых стержней при испытании методом продольного изгиба за счет дополнительного включения каналов, работающих на оптическом принципе прямого измерения радиуса кривизны, стрелы прогиба стержня и относительной деформации стержней.

3. Включение в систему оптического и тензорезистивных каналов для прямого измерения относительной деформации стержней позволит повысить информативность, достоверность и надежность результатов испытаний механических характеристик стержней методом продольного изгиба.

УДК: 004.942

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ОРГАНИЗАЦИОННО-ФРАНЧАЙЗИ ПО ПОДБОРУ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПОКУПАТЕЛЕЙ

Лисачева Е.И., Важдарев А.Н.

В статье представлены результаты работы по созданию информационной системы для организационно-франчайзи с целью автоматизации их деятельности по подбору программного обеспечения для конечных покупателей. Разрабатываемая система призвана помочь организациям-франчайзи создать наиболее эффективную стратегию работы с клиентами в направлении продаж, внедрения и дальнейшего сопровождения программных продуктов.

Ключевые слова: система поддержки принятия решений, управление, принятие решений, франчайзинг, франчайзи, программное обеспечение.

Введение

Система поддержки принятия решений (СППР) – в большинстве случаев – это интерактивная автоматизированная система, которая помогает лицу, принимающему решение (ЛПР), использовать данные и модели

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блазнов, А.Н. Методы механических испытаний композиционных стержней: монография / А.Н. Блазнов [и др.] - Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2011. - 314 с.
2. Патент 2451281 Российская Федерация, МПК G01N3/20. Способ определения механических характеристик стержней из полимерных композиционных материалов и устройство для его реализации (варианты) / А. Я. Рудольф, С. П. Поздеев, В. Ф. Савин, заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью "Бийский завод стеклопластиков". - 2010139689/28, 27.09.2010, заявл. 27.09.2010; опубл. 20.05.2012. Бюл. № 14. – 12 с.
3. Локтев, М.Ю. Автоматизированная установка для испытаний полимерных композиционных материалов методом продольного изгиба / М.Ю. Локтев [и др.] // Вестник АлтГТУ №3/1.- 2011г. С.188-192.
4. ГОСТ 28836-90 «Датчики силоизмерительные тензорезисторные. Общие технические требования и методы испытаний».
5. Абанин, В.А. Тензорезисторные датчики силы повышенной точности. / В.А. Абанин. [и др.] - Приборы и системы управления.-1999.-№12.- С.25-28.

Локтев М.Ю., начальник испытательной лаборатории, тел: (3854) 44-26-55, Mlokbzs@gmail.com - ООО «Бийский завод стеклопластиков»; д.т.н., профессор Абанин В.А., начальник отдела метрологии - главный метролог, тел 8-923-646-53-78, aba@bti.secna.ru - БТИ АлтГТУ

решения задач для принятия управленческих решений. Планирование и прогнозирование деятельности предприятий является наиболее широкой сферой практического применения СППР.

ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 2, 2013