

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ИСПЫТАНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ СТЕРЖНЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В.В. Тимофеев, С.П. Пронин, М.Ю. Локтев, А.Ю. Локтев

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
г. Барнаул

Работа посвящена вопросу автоматизации испытания стеклопластиковой продукции. Предлагается техническое решение на основе интеграции датчиков контролируемых параметров в единую систему сбора и обработки данных на базе компьютера.

Ключевые слова: испытание стеклопластиковой продукции, автоматизация испытаний, системы сбора и обработки данных

Показателем общего технического уровня и базовым признаком современного производства в любой отрасли является показатель степени автоматизации технологического процесса. На сегодняшний день автоматизация производственных процессов является ключевым фактором, характеризующим уровень развития предприятия, его перспективность и, в том числе, инвестиционную привлекательность для капиталовложений.

Стремительные темпы развития науки и высокие технические достижения в области робототехники, систем машинного зрения, нейронных сетей позволили автоматизировать многие участки производства, значительно увеличить объёмы выпускаемой продукции. В тоже время, процессы контроля качества готовой продукции являются одними из проблемных областей автоматизации, поскольку требуют высоконадёжных, метрологически точных и алгоритмически верных технических решений для организации эффективного контроля качества продукции [1].

Бурное развитие современных технологий своими темпами во многом обязано повсеместному использованию в различных отраслях промышленности композиционных материалов. Они являются прекрасными материалами для выполнения различных конструкционных, формообразующих и других деталей, обладающими замечательными механическими и массогабаритными характеристиками. Но всеми этими характеристиками обладают материалы, выполненные в строгом соответствии с технологическим процессом производства продукции. При этом ключевым моментом обеспечения должного качества продукции является обеспечение эффективного контроля готовой продукции.

ООО «Бийский завод стеклопластиков» производит стеклопластиковые стержни различного назначения, качество изготовления которых необходимо контролировать. В настоящее время стандартные методики испытаний разработаны для исследования однородных пластмасс и не всегда позволяют достаточно адекватно оценить характеристики стержней, являющихся, как правило, анизотропными (особую сложность представляют испытания образцов круглого сечения). Адаптация имеющихся методик тестирования продукции для анизотропных материалов является актуальной задачей [2].

Указанные проблемные вопросы успешно решаются в теоретическом и практическом направлениях сотрудниками ООО «БЗС» с привлечением стороннего научного потенциала [3]. Следующим шагом эффективной реализации разработанных методик является их внедрение в процесс контроля и его автоматизация. Определённые шаги в этом направлении предпринимались ранее [4]. Данная статья имеет целью создание эффективных алгоритмов организации контроля готовой продукции указанного ассортимента и разработку средств их практической реализации в дальнейшем.

В испытательной лаборатории ООО «БЗС» для контроля качества изготовления стеклопластиковых стержней круглого сечения используются методы продольного и поперечного изгиба. Последний метод представляет собой метод по ГОСТ 4648-71, адаптированный под стержни круглого сечения. Сущность метода заключается в том, что образец для испытаний, свободно лежащий на двух опорах, кратковременно нагружают в

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ИСПЫТАНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ СТЕРЖНЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

середине между опорами и контролируют параметры образца.

Установка представляет собой станину, на которой смонтировано устройство силовой нагрузки, состоящее из подвижной и неподвижной опор, электродвигателя и редуктора с ходовой парой для передачи крутящего момента на подвижную опору. На валу электродвигателя установлен бесконтактный выключатель для подсчета числа оборотов. У основания неподвижной опоры закреплен тензометрический датчик силы. Кнопка управления является датчиком типа «сухой» контакт и служит для запуска процесса нагрузки образца. Установка КБК-517 имеет аналогичную механическую часть, только в более мощном исполнении. Внесение изменений в конструктивную часть установок на данном этапе работ не предполагается.

Испытательный стенд, разработанный в испытательной лаборатории ООО «Бийский завод стеклопластиков» предназначен для проведения приемо-сдаточных испытаний серийно выпускаемой продукции методом продольного изгиба. Он позволяет испытывать образцы круглого сечения диаметром от 4 до 46 миллиметров и длиной не более 2 метров. Стенд состоит из двух установок – для испытания образцов малого диаметра (4-6 мм) КБК-530 и образцов большого диаметра (10-46 мм) КБК-517.

Стенд имеет общее управление, которое осуществляется от персонального компьютера.

Необходимость разработки двух установок продиктована значительным преобладанием образцов малого диаметра, поэтому для них разработали небольшую настольную установку с высокой производительностью, представленную на рисунке 1.

Блок управления передает данные с датчиков в персональный компьютер и управляющие сигналы от него, производит аналого-цифровое преобразование сигналов с датчиков силы и обеспечивает питание.

Для получения данных с тензометрических датчиков силы используется цифровой милливольтметр, выполняющий аналого-цифровое преобразование сигналов и формирующий цифровой код на выходе. Для передачи в компьютер этого кода используется плата цифрового ввода/вывода ЛА-24Д, производства предприятия «Руднев-Шилиев». Кроме этого, плата посредством цифровых портов вывода передает сигналы управления на устройство нагрузки образцов. Информация с датчика перемещения через блок оп-

тронной развязки поступает на плату таймер/счетчиков ЛА-ТМР.



Рисунок 1 – Испытательная установка КБК-530

Вторая установка рассчитана на образцы большого диаметра и выполнена в напольном исполнении, для безопасности испытателей находится в соседней комнате и представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Испытательная установка КБК-517

Платы сбора вынесены в другой блок, хотя функционально они относятся к блоку управления. Они имеют интерфейс ISA16. Данный интерфейс на сегодняшний день выходит из употребления и возникает проблема его замены, в случае выхода из строя управляющего компьютера. Кроме этого, процесс программирования платы является низко-

уровневым – осуществляется на уровне регистров, что в данном случае также является существенным недостатком.

Исходя из описанного состояния анализируемого вопроса контроля качества продукции, перед исследованием ставятся следующие задачи:

1. Разработка функциональной схемы комплекса и алгоритма его работы, на основе построения модели имеющейся системы.

2. Реализация полученной модели на базе системы сбора и обработки данных (ССОД) параллельного, либо мультиплексного типа.

3. Реализация аппаратной части синтезированной ССОД.

4. Выбор подходящей программной среды и разработка в ней программного обеспечения ССОД.

5. Проведение отладки и настройки системы контроля.

6. Пробная эксплуатация, исследование и оценка метрологических характеристик разработанной системы контроля.

Вывод: основной идеей модернизации является унификация всех имеющихся и разрабатываемых вновь аппаратно-программных средств, используемых в лаборатории контроля качества и их интеграция в единую ССОД на базе современной ПЭВМ. Особенно важным моментом является построение модульной системы из компонен-

тов, отвечающих идеологии концепции открытых систем. Такой подход значительно облегчает и ускоряет создание, доработку и отработку новых систем, а также поиск неисправностей и их устранение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Луговой А.Н. Исследование механических характеристик однонаправлено армированных стеклопластиковых стержней методом продольного изгиба: дис. ... канд. тех. наук / А.Н. Луговой. – Бийск, 2005.
2. Арнауты А.К. Продольный изгиб как метод определения изгибной прочности композитных материалов / А.К. Арнауты, Ю.М. Тарнопольский // Механика композитных материалов. – 2004 – Т.40. – №1. – С. 25-42.
3. Испытания упругих стержней методом продольного изгиба [Текст]: монография / под ред В.Ф. Савина [и др.]. – Барнаул: Изд-во Алт. гос. университета, 2009. – 222 с..
4. Локтев А.Ю., Локтев М.Ю., Вохмин Ю.А., Тимофеев В. В. Автоматизированная информационно-измерительная система для испытания стеклопластиковых стержней крупного сечения методом поперечного изгиба// Ползуновский альманах № 1. – Барнаул, АлтГТУ, 2011, с. 97-99.

Тимофеев Виктор Владимирович – к.т.н., доцент, тел.: (3852) 29-09-13, e-mail: v.v.timofeev@bk.ru; **Пронин Сергей Петрович** – д.т.н., профессор; **Локтев Михаил Юрьевич** – аспирант; **Локтев Андрей Юрьевич** – студент.