



Рисунок 1 - Пример построения системы с помощью шины CANopen

Кроме того, подобное решение позволяет легко расширить рамки системы, организовать не только контроль обрывности, но и других параметров, а так же управление рабочими органами машины.

УДК 677.075:61

ИЗМЕРЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ КОМПРЕССИОННЫХ ТРИКОТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Н.Л. Шелепова, Л.В. Иванова, В.В. Леонов, М.Л. Кукушкин

Компрессионными называются изделия с повышенными упругими свойствами, которые обеспечиваются за счет вплетения в структуру изделий эластомерных нитей. Создание определенного давления в зоне контакта эластомерного изделия с телом человека лежит в основе одного из направлений медицины – компрессионной терапии.

Главное свойство компрессионных трикотажных изделий – усилие сдавливания определенных участков тела – регламентируется медицинскими требованиями. Для количественного выражения лечебного эффекта и выработки медицинских рекомендаций нужно измерять давление изделия непосредственно на теле.

Давление, оказываемое компрессионными изделиями различного назначения, находится в диапазоне от 0,5 кПа до 15кПа.

Измерение давления необходимо для решения двух важных задач: выработки медицинских требований к изделию и разработки технологии изготовления изделия по заданным требованиям.

При измерении давления компрессионных изделий необходимо учитывать следующие особенности: геометрическая форма тела в области измерения значительно влияет на измеряемую величину; участки тела человека обладают различной упругостью, за счет чего меняется оказываемое изделием давление; поскольку измерительный преобразователь имеет некоторую толщину, то он также вносит погрешности в измерения. Задача измерения давления компрессионных изделий на тело также осложняется тем, что не существует образцового метода измерения. Тарировка всех имеющихся приборов, косвенно измеряющих давление, проводится посредством нагружения чувствительного элемента известной силой, распределенной по некоторой

поверхности. При этом сложно учесть естественную упругость тела и его геометрическую форму.

Были опробованы следующие методы измерения: гидравлический, тензометрический, емкостный, резистивный.

При измерении гидравлическим методом в качестве чувствительного элемента использовалась тонкая трубка, выполненная из тонкого полиэтилена, заполненная водой и подключенная к жидкостному манометру. Данным методом возможно измерение давления по обхвату тела, т.е. получение усредненного значения на некотором поперечном сечении. Диапазон измерения давления данным методом от 0,1 кПа до 10 кПа.

При тензометрическом методе определения давления используется упругий чувствительный элемент с закрепленными на нем тензодатчиками. Данный метод позволяет измерять давление непосредственно на фигуре. Достоинства тензометрического датчика – простота конструкции, легкость изготовления и расчета элементов. Для обеспечения рабочего хода чувствительного элемента датчик должен иметь достаточно большую толщину, что значительно снижает точность измерений. Также недостатком является измерение давления только в одной точке тела.

Для измерения емкостным методом использовался чувствительный элемент, представляющий собой два плоских металлических электрода с расположенным между ними пористым диэлектриком. Изменение емкости происходит за счет изменения расстояния между электродами и количества воздуха в пористом материале, а, соответственно, и диэлектрической проницаемости диэлектрика. Емкостный метод пригоден для проведения измерений на теле человека, чувствительный элемент имеет небольшие габариты. Основные недостатки датчика, ограничивающие его применение, – высокий уровень помех, низкий уровень измеряемого сигнала. Для использования этого датчика необходимо применение сложных схем измерения, содержащих фильтрующие и усилительные элементы. Диапазон измерения – от 0,5 кПа до 15 кПа, чувствительность датчика – 0,29 пФ/кПа.

Для измерения резистивным методом были опробованы два вида конструкций датчиков – трубчатые и плоские с различными вариантами используемых в них наполнителей. Основным требованием, предъявленным к наполнителю, являлось изменение их сопротивления при приложении давления. Для этих целей использовались: активированный уголь в порошкообразном состоянии, пучки углеродных волокон, шунгит в измельченном состоянии.

На данном этапе наиболее перспективными вариантами датчиков являются тензометрический датчик усовершенствованной конструкции и резистивный датчик с угольным наполнителем. Были изготовлены опытные образцы этих датчиков, сняты градуировочные кривые. Градуировочная характеристика угольного датчика аппроксимируется полиномом четвертого порядка, а для тензометрического датчика представляет собой линейную зависимость. Усовершенствованная конструкция тензометрического датчика отличается от рассмотренной выше меньшей толщиной (2,5мм), возможностью его разборки и использования чувствительных элементов различной жесткости.

УДК 004.94:67/68

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

К.Н. Ринейский, С.А. Клименкова, А.С. Кусков

Для успешного управления технологическими процессами и их оптимизации уже недостаточно знания отдельных качественных сторон процесса. Для анализа сложных технологических процессов широко применяются методы технической кибернетики.