

В связи с дефицитом древесного сырья ведутся разработки (совместно с БТИ им. С.М.Кирова и НПО "Минскпроектмебель") по совершенствованию сортировки лесоматериалов перед их раскроем, производству и применению строганого шпона из древесины сосны и мягколиственных пород, шпона уменьшенных толщин, рулонного облицовочного материала на основе натурального шпона малой толщины, пригодного для каширования криволинейных профилей. Такой материал будет изготавливаться путем стыковки полос шпона по длине и (или) ширине и наклеивания на пергамент. Это позволит обеспечить необходимые требования мебельного производства (транспортабельность шпона, сохранность, непротачиваемость клея при облицовывании, небольшой радиус кривизны профильных элементов и др.) при малом расходе древесины на изготовление шпона и сохранении всех свойств натуральной древесины. На перспективу намечен ряд других ресурсосберегающих мероприятий.

УДК 621.3.082

В.А. ДЕМИДКО (АН БССР)

ЭЛЕКТРОННО-ОПТИЧЕСКИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ СКОРОСТИ И ПЕРЕМЕЩЕНИЯ НА БАЗЕ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ФОТОПРИЕМНОЙ МАТРИЦЫ МФ-16

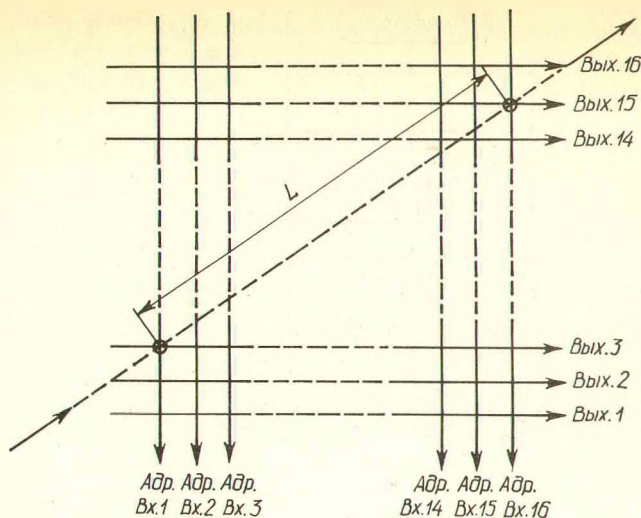
В данной статье описано устройство, позволяющее измерять скорость объекта — частицы, перемещающейся со скоростью 0,1–100 м/с в потоке газа (жидкости) с максимальной среднеквадратичной погрешностью, не превышающей 0,3 %, а также определять координаты перемещения объекта (частицы) в плоскости фотоприемной матрицы.

Особенность описанного устройства состоит в том, что в качестве оптического преобразователя используется фотоприемная матрица МФ-16, которая работает в режиме накопления энергии и может фиксировать энергию излучения до $1 \cdot 10^{-13}$ Дж. Это позволяет применять измеритель в оптических методах исследования, которые дают возможность проводить измерения скорости потока, регистрируя свет, рассеиваемый на мелких объектах — частицах, перемещающихся в потоке газа (жидкости) [1, 2, 3].

Рассеянное излучение фокусируется объективом на фотоприемную матрицу в виде изображения светящейся точки. Для определения скорости частицы достаточно зафиксировать промежуток времени T , за который изображение пройдет определенное базовое расстояние L между фотодиодами матрицы (рис. 1). При этом скорость v частицы определяется выражением $v = L/T$.

Для понимания принципа действия измерителя рассмотрим режим накопления энергии, в котором работает фотоприемная матрица МФ-16 [4, 5, 6]. Он состоит из трех последовательных процессов, составляющих цикл преобразования оптической информации: стирание, запись (накопление), считывание.

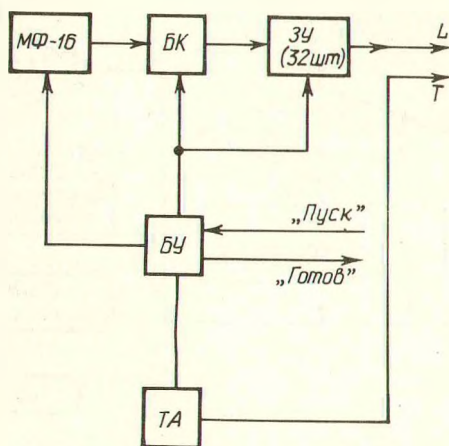
Стирание происходит во время подачи на соответствующий вход матрицы импульса "Стирание", при этом емкости всех фотодиодов заряжаются до на-



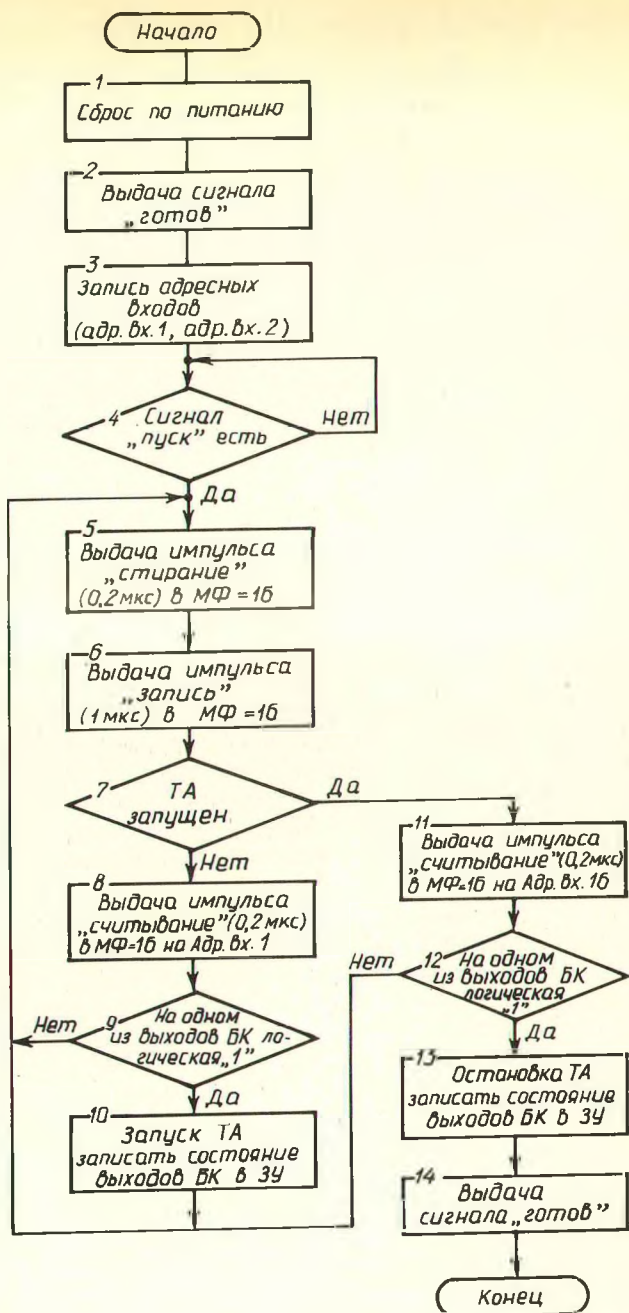
Р и с. 1. Схема определения базового расстояния

пряжения источника питания. В процессе накопления оптической информации емкости фотодиодов разряжаются фототоком до напряжения, зависящего от интенсивности принимаемого излучения. Считывание осуществляется подачей импульса "Считывание" на соответствующий адресный вход матрицы.

Работу устройства в целом поясняет структурная схема, приведенная на рис. 2. Она состоит из фотоприемной матрицы (МФ-16); блока управления (БУ); блока компараторов (БК); запоминающего устройства (ЗУ); таймера (ТА). Запуск измерителя происходит по команде "Пуск", поступающей в БУ от внешнего устройства (ЭВМ), после чего измеритель начинает выполнять алгоритм, приведенный на рис. 3.



Р и с. 2. Структурная схема устройства



Р и с. 3. Алгоритм работы блока управления

Рассмотрим функции, выполняемые каждым блоком алгоритма. Блок 1 осуществляет сброс по питанию и предварительную установку системы. Блок 2 выдает сигнал "Тотов", свидетельствующий о готовности блоков устройства к проведению измерений. Блок 3 записывает адресные входы (адр. вх. 1, адр. вх. 16), между которыми вычисляется базовое расстояние L (см. рис. 1). Меняя адресные входы, можно изменять базовое расстояние L . Блок 4 ожидает появления сигнала "Пуск", поступающего от внешнего устройства (ЭВМ). Блок 5 выдает импульс "Стирание" длительностью 0,2 мкс, обеспечивающий заряд всех фотодиодов матрицы до напряжения источника питания. Блок 6 выдает импульс "Запись" длительностью не более 1 мкс, во время которого емкости фотодиодов разряжаются в зависимости от интенсивности принимаемого излучения. Блок 7 контролирует состояние таймера. Запуск таймера означает, что изображение исследуемого объекта пересекло один из фотодиодов, расположенных по адресному входу 1. Блок 8 выдает импульс "Считывание" длительностью 0,2 мкс, во время которого выходы фотодиодов, расположенных по адресному входу 1, подключаются к БК. Блок 9 производит разветвление при условии наличия на одном из шестнадцати выходов БК логической единицы. Если хотя бы на одном из выходов отсутствует логическая единица, блоки 5, 6, 7, 8, 9 повторяются до тех пор, пока изображение объекта не пересечет один из фотодиодов, расположенных по адресному входу 1 (см. рис. 1). Блок 10 запускает ТА, записывает логическое состояние выходов БК, соединенного с выходами фотодиодов матрицы, расположенных по адресному входу 1, в ЗУ. Далее повторяются блоки 5, 6, 7. Блок 11 выдает сигнал "Считывание" длительностью 0,2 мкс, во время которого выходы фотодиодов, расположенных по адресному входу 16, подключаются к БК. Блок 12 производит разветвление при наличии на одном из шестнадцати выходов БК логической единицы. В случае отсутствия хотя бы на одном из выходов логической единицы блоки 5, 6, 7, 11, 12 повторяются до тех пор пока изображение объекта не пересечет один из фотодиодов, расположенных по адресному входу 16 (см. рис. 1). Блок 13 останавливает ТА и записывает логическое состояние выходов БК в ЗУ. Блок 14 выдает сигнал "Готов", означающий завершение измерения скорости и координат перемещающегося объекта.

Как видно из алгоритма, БУ осуществляет управление режимом работы МФ-16 и обеспечивает согласование и правильное функционирование остальных блоков. Для преобразования малых амплитуд напряжения в уровень ТТЛ с выходами матрицы соединен БК. Порог срабатывания всех шестнадцати компараторов блока настраивается на определенный уровень, что позволяет регистрировать излучение строго определенной энергии.

Фиксирование координат пересечения объекта с фотодиодами матрицы, необходимых для вычисления базового расстояния L , осуществляется ЗУ емкостью 256 бит, а измерение промежутка времени T , за которое объект проходит базовое расстояние, выполняется ТА.

Описанным измерителем исследовали поля скоростей в потоке многокомпонентного химически реагирующего газа, в составе которого присутствовали мелкие светотражающие частицы. Благодаря небольшим размерам и возможности компьютерной обработки результатов измерений описанное устройство может найти широкое применение в научных исследованиях, а также в контроле различных технологических процессов [7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ринкевичус Б.С. Лазерные измерители скорости. М., 1978.
2. Дюрранн Т., Грейтид К. Лазерные системы в гидродинамических измерениях: Пер. с англ. М., 1980.
3. Лазерная анемометрия, дистанционная спектроскопия и интерферометрия: Справ. / В.П. Ключков и др. Киев, 1985.
4. Бобков В.П., Грибанов Ю.И. Статистические измерения в турбулентных потоках. М., 1988.
5. Ковтюк Н.Ф., Сальников Е.Н. Фоточувствительные МДП-приборы для преобразования изображений // Радио и связь. 1990. № 3.
6. Гордилов В.Д. Оптоэлектронный преобразователь изображения на базе интегральной фотоприемной матрицы МФ-14 // ПТЭ. 1987. № 1.
7. Зарченко В.М. Измерение скорости потока лазерным однолучевым времяпролетным методом // Учен. зап. ЦАГИ. 1975. Т. 6. № 2. С. 147–151.

УДК 634.0.812.7

А.В. ДОРОЖКО, канд. техн. наук (БТИ)

УПРУГИЕ ПОСТОЯННЫЕ НЕКОТОРЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДРЕВЕСИНЫ

Для прогнозирования деформативности модифицированной древесины необходимо иметь данные об упругих характеристиках исходных материалов — натуральной древесины и наполнителя, обычно полимера. Упругие свойства натуральной древесины при различных видах нагружения достаточно полно исследованы [1]. Сведения о жесткости полимеров обычно получают при испытаниях образцов на статический изгиб [2]. При этом определяют только модуль упругости первого рода E . Для определения коэффициента Пуассона μ необходимо проводить испытание образцов на растяжение или сжатие. Основная техническая сложность при этом — определение сравнительно небольших поперечных деформаций.

Целью данной работы явилась разработка методики и определения коэффициентов Пуассона и модулей упругости полимеров — наполнителей модифицированной древесины при растяжении. По сравнению со сжатием такой вид нагружения позволяет получить в образце более однородное напряженное состояние. Это достигается за счет применения образца с большим отношением длины к размеру поперечного сечения и как следствие уменьшением влияния зоны краевого эффекта на напряженное состояние в рабочей части образца.

Полимеры, применяемые для модифицирования древесины, разделяются на две группы: проникающие и не проникающие в клеточные стенки древесины. Для испытаний были отобраны фенолоспирты, относящиеся к первой группе, и ненасыщенная полиэфирная смола ПН-1, относящаяся ко второй группе. Для изготовления образцов растворы этих полимеров помещали в стеклянные трубки длиной 150 мм, внутренним диаметром 3,5 мм и подвергали термообработке в режиме, принятом для модифицированной древесины. Раствор товарных фенолоспиртов предварительно выпаривали для повышения концентрации. В качестве инициатора полимеризации смолы ПН-1 использовали перекись бензоила (ПБ) в количествах 0,5 и 1 % от массы смолы.