

Однако сглаживание быстрых флуктуаций не могло дать окончательного решения задачи измерения параметра, так как указанные выше медленные флуктуации существенно влияют на точность измерения в потоке. Поэтому необходимо было время измерения увеличить путем сужения полосы пропускания всего измерителя в целом.

На основании изложенного можно записать алгоритм обработки информационного сигнала

$$F_i = \sum_{n=1}^n |d_n|^2,$$

где  $F_i$  - значение выходного эффекта за время одного измерения;  
 $d_n$  - результат обработки  $i$ -й реализации информационного сигнала;  
 $n$  - число реализаций за время одного измерения.

На основании выбранного алгоритма синтезирована структура измерителя, которая показана на рис.1.

Выбранный алгоритм работы и синтезированная структура измерителя реализованы в поточном измерителе влажности зерна.

Производственные и ведомственные испытания измерителя показали приемлемые его точностные характеристики.

УДК 53.082.4:681.542.4

Пляц О.М.  
 Дубина В.В.  
 Дудников П.Я.  
 Солопов Г.Г.

#### ПОТОЧНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛИ ВЛАЖНОСТИ СЫПУЧИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Для управления технологическими процессами переработки зерна, льнопродукции, приготовления корма и др. на основе амплитудного и фазового акустических методов разработаны поточный сигнализатор и измеритель влажности. Они состоят из двух узлов: измерительной камеры с формирователем потока и пульта управления с индикацией. Измерительная камера с формирователем потока устанавливается на пульте управления сушилкой.

Структурная схема амплитудного поточного сигнализатора содержит возбудитель электрических колебаний, усилитель мощности, излучающий вибратор, приемный вибратор, согласующее устройство, предварительный усилитель, полосовой усилитель, амплитудный детектор, блок компараторов, индикация и источник питания.

Возбудитель вырабатывает синусоидальные электрические колебания, которые усиливаются усилителем мощности и поступают на излучающий вибратор. Последний преобразует электрические колебания в акустические и излучает их в среду. При изменении влажности среды изменяется затухание акустической волны, ослабленная амплитуда которой преобразуется приемным вибратором в электрический информативный сигнал. Последний через согласующее устройство поступает на предварительный усилитель. После фильтрации и усиления в полосовом усилителе информативный сигнал преобразуется амплитудным детектором в напряжение постоянного тока. Информация о влажности сыпучей среды, заключенная в амплитуде информативного сигнала поступает на блок компараторов. Последний состоит из трех компараторов с тремя разными порогами срабатывания. В качестве нагрузки выходов компараторов используются светодиоды или лампы накаливания с белым, зеленым и красным свечением. Инверсные входы компараторов объединены и на них подается сигнал с амплитудного детектора. При изменении влажности среды меняется выходной уровень с амплитудного детектора, а значит и очередность срабатывания компараторов, которые имеют возрастающий порог срабатывания. При увеличении входного уровня поочередно включается белый, затем зеленый и, наконец, красный светодиоды.

В докладе дано описание схемы цифрового фазового измерителя влажности зерна и других сыпучих сельскохозяйственных материалов. Она содержит задающий кварцевый генератор, усилитель мощности, излучающий вибратор, камеру с зерном, приемный вибратор, усилитель, формирователь, заполняющий кварцевый генератор, схему совпадения, делитель с переменным коэффициентом деления, счетчики, фазовый детектор, формирователь временных интервалов, источник питания и индикация. Схема работает следующим образом. Сигнал с задающего генератора поступает на фазовый детектор и усилитель мощности, который формирует прямоугольные импульсы, поступающие на излучающий вибратор. Акустические колебания с излучающего вибратора проходят через камеру с зерном, регистрируются приемным вибратором и усили-

ваются усилителем. Формирователь согласует сигнал усилителя с логикой, на которой собран фазовый детектор. Длительность импульса на выходе фазового детектора прямопропорциональна сдвигу фаз сигналов, поступающих на его входы. Формирователь временных интервалов определяет количество информационных импульсов с фазового детектора для получения необходимой точности отсчета, которые через схему совпадения заполняются импульсами кварцевого генератора. Заполняющие импульсы поступают на делитель с переменным коэффициентом деления, служащий для калибровки прибора, и регистрируются счетчиками. Информация со счетчиков отображается на цифровом индикаторе.

Диапазон контролируемой влажности составляет 10-40%. Абсолютная погрешность измерения влажности отдельных культур в потоке не превышает  $\pm 1,0 - 1,5\%$  в диапазоне ее изменения 10-25%.

Проведенные исследования подтверждают принципиальную возможность использования акустического метода для контроля и измерения влажности сыпучих сельскохозяйственных материалов. Созданные экспериментальные образцы поточных сигнализаторов и измерителей влажности удовлетворяют требованиям сельскохозяйственного производства.

УДК 53.082.52:513.622.11.002.56

Вутт О.

Кока З.

#### АВТОМАТИЧЕСКИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ПЛОЩАДИ

Для измерения площадей сложной конфигурации длительное время использовались планиметры с подвижной системой наблюдения. Наиболее распространены планиметры с ручной системой наблюдения, но их недостатком является трудоемкость, малая точность и невозможность автоматизации обработки полученных данных. Особенно трудоемким по этому методу является измерение площади листьев сложной конфигурации, т.к. планиметром необходимо измерять их бумажные копии.

В СКБ Эст. НИИЖВ сконструирован фотоэлектрический измеритель площадей сложной конфигурации, на котором имеется числовой пока-