

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ВЛАЖНОСТИ ХЛОПКА-СЫРЦА И ХЛОПКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Магистрант ФЭА И.Иброхимов,
науч.рук. к.т.н., доц. А.Тургунбаев, ТашГТУ

Хлопок-сырец и продукты его переработки имеют большое народнохозяйственное значение. С производством и переработкой хлопка-сырца непосредственно связана развития агропромышленного комплекса Республики Узбекистан. Влажность хлопка и хлопковых материалов является важнейшим параметром на всех этапах их переработки. В настоящее время для измерения влажности хлопка-сырца и продуктов его переработки разработан ряд сверхвысокочастотных (СВЧ) влагомеров [1]. Производственные испытания и эксплуатация СВЧ влагомеров в течение ряда лет в хлопкоперерабатывающем производстве показали возможность их использования для контроля влажности указанных материалов.

Они обеспечивают необходимую точность измерений, надежны и просты в эксплуатации. СВЧ методы основаны на зависимости поглощения или отражения энергии СВЧ излучения от концентрации воды в экстрагенте [2].

Основным из важнейших условий повышения качества продукции является получения достоверной измерительной информации о параметрах, характеристиках и свойствах готовой

продукции, комплектующих изделий, технологических процессов, сырья и материалов.

Гарантией достоверности измерительной информации служит обеспечение единства измерений. На его поддержание направлен комплекс мероприятий, получивший название метрологическое обеспечение.

Под метрологическим обеспечением понимают установление и применение научных и организационных основ технических средств, правил и норм, необходимых для достижения

единства и требуемой точности измерений.

Влагомер - прибор, предназначенный для измерения, контроля или регулирования влажности вещества. При градуировке влагомеров устанавливают среднее значение параметра при заданной влажности вещества. В результате градуировки устанавливают усредненную номинальную градуировочную характеристику влагомера, которая может не соответствовать ни одной из разновидностей веществ.

110

Поверка влагомера метрологическим органом – определение его погрешности и установлении пригодности к применению. Под проверкой влагомеров подразумевают не определение метрологическим органом его погрешности, а проверку не превышает ли она нормированного значения в конкретных условиях его применения.

Одним из основных особенностей влагомеров как объектов поверки состоит в том, что при их поверке необходимо проверить погрешность воспроизведения влагомером номинальной градуировочной характеристики и тем самым определить пригодность влагомера к применению по назначению. В случае, когда использованные при измерении влажности свойства вещества изменилось, необходимо провести переградуировку влагомера.

Влагомеры как объекты поверки отличаются тем, что их погрешность существенно зависит от значения измеряемой влажности. При увеличении влажности погрешность ее измерения, как правило, увеличивается. В связи с тем, что погрешность влагомера зависит от

измеряемой влажности и вида продукта, их поверку необходимо проводить в нескольких сечениях шкалы, равномерно распределенных по всему диапазону измерения.

В результате выполненных теоретических и экспериментальных работ в ТашГТУ создан универсальный микропроцессорный СВЧ влагомер повышенной чувствительности.

Влагомер построен по блочно-модульному принципу. Поверка СВЧ влагомеров является дорогостоящей и трудоемкой работой. Нами предложена поверочная схема для СВЧ влагомеров хлопка-сырца и хлопковых материалов. Она содержит установку высшей точности, образцовые средства измерений различных разрядов, рабочие средства измерений

и средства передачи единицы измерения от высших разрядов к низшим.

Для обеспечения возможности внедрения влагомеров в промышленность предлагаем использовать принцип проверки номинальной градуировочной характеристики, которая заключается в следующем: в измерительный канал СВЧ тракта влагомера, при отсутствии материала в первичном измерительном преобразователе, поочередно вносятся ослабление материала при его минимальной, максимальной и средней влажностях [3]. В качестве образцовой меры используется р-и-п аттенюатор, встраиваемый и измерительный канал СВЧ

влагомера. При этом значения ослабления определяются величиной тока, подаваемого на управляющий вход аттенюатора. Процесс проверки заключается в сравнении показаний влагомера на соответствии с указанными в паспорте влагомера значениями влажности.

Литература

1. Исмагуллаев П.Р., Оптимизация структуры СВЧ влагомеров. Химический журнал. № 1. 2005. ТашХТИ. Ташкент, 2005. С. 29-32.
2. Тургунбаев А. Экспериментальное исследование электрофизических характеристик зерна. МНТ симпозиум «Образование через науку», г. Калуга, Россия. 2005г.
3. Исмагуллаев П.Р., Тургунбаев А. Отчет по НИР: Разработка калибровочного устройства для определения метрологических характеристик влагомера. ТГТУ, № гос. рег. 01970006112. Ташкент. 1999. __

ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ВОЛН С ЗЕРНОМ

Магистрант ФЭА И.Иброхимов,
науч.рук., ст.преп. Х.А.Усманова, ТашГТУ

Влажность зерна при хранении и обработке постоянно изменяется, поэтому ее следует контролировать для принятия своевременных и надлежащих мер по предотвращению неблагоприятных явлений.

Известно, что одним из перспективных методов измерений влажности является сверхвысокочастотный (СВЧ) метод [1]. Контроль влажности методом сверхвысокой частоты предусматривает воздействие на контролируемый материал переменной электромагнитной волны, в котором информация о влажности представляется как функция

двух переменных (ослаблением и фазовым сдвигом электромагнитной волны).

Вывод функции преобразования измерения влажности. В соответствии с теорией диэлектриков [2], исследуемые материалы находящиеся в электромагнитном поле, не обнаруживают в обезвоженном состоянии частотных и температурных аномалий.

Поэтому

все зависимости, которые наблюдаются во влажном состоянии при взаимодействии электромагнитного поля присущи воде, т.к. вода составляет основную часть влажного материала. При этом, электромагнитное поле, взаимодействуя с молекулами воды, содержащейся в материале, изменяет свои электрические характеристики. Это изменение, характеризующее влажность, лежит в основе всех разрабатываемых методов и приборов измерения на СВЧ.

При исследовании физических свойств материалов чаще всего приходится сталкиваться с гетерогенными средами зерна, состоящими из сухой фазы (эндоспермы и оболочки), воды

и воздуха, а также из различных примесей. Влажный материал представляем состоящим из

трех плоских слоев: воды, сухого вещества и воздуха. Обозначим объем воды через V_w , сухой

фазы материала - через V_s . Тогда объем воздуха в порах материала будет $V_{п}=1-V_w-V_s$.

Учитывая, что плотность воды равна единице, получаем $V_w=Q$, где Q -объемная влажность,

157

После несложных расчетов для функции влажности нами получена следующая формула:

W

V

$\frac{CH}{C}$

$\frac{V}{V}$

$=$

$—$

$'$

$—$

$—$

$—$

$—$

$—$

$—$

$—$

$—$

$—$

$—$

$—$

$—$

$—$

$—$

$—$

$—$

$—$

где J - измеряемый параметр; K - коэффициент пропорциональности; ρ - плотность материала; d - толщина материала. Для аналитического определения необходимо знать величину K . Однако она может быть определена только экспериментальным путем для конкретного вида материала.

158

Таким образом, для определения ограничений на изменение температуры, плотности, либо для выработки конструктивных рекомендации по снижению их влияния необходимы экспериментальные исследования в каждом конкретном случае.

Литература

1. Исмадуллаев П.Р., Усманова Х.А., Тургунбаев А. Влагометрия хлопка и хлопковых материалов (Монография). «Fan va texnologiya».- Ташкент, 2017. - 288 с.
2. Usmanova H.A., Boboyev G.G, Turgunbayev A. Methods of Reducing the Influence of theForms of Communication Moisture to Error Converter. //International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 2, Issue 10, October 2015. India. P. 964-969. (05.00.00; №8).
3. Усманова Х.А., Тургунбаев А., Исмадуллаев П.Р. Исследование строения и состава хлопковых материалов, как объект измерения влажности. // Вестник ТашГТУ. – Ташкент, 2014. №1. С. 124-128 (05.00.00; №16).

ВНЕДРЕНИЕ__