

КОНТРОЛЬ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА НА ОБЪЕКТАХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Е.А. Щербаков, В.А. Ковалев

Белорусский государственный аграрный технический университет

e-mail: chywar@yandex.by; basil_ko@mail.ru

Summary. *Report focuses on the characteristics of the control relative humidity at some sites agro-industrial complex with a high content of it. The most often used in capacitive sensors such conditions lose its efficiency. An alternative may be psychrometric sensors.*

Влажность воздуха является одним из важнейших параметров в технологических процессах агропромышленного комплекса, который необходимо измерять и контролировать.

Контроль влажности газов (агентов сушки) позволяет косвенным путем судить о влажности высушиваемых материалов и продуктов и управлять процессом сушки тех из них, для которых нет возможности применять прямые измерения влажности в непрерывном технологическом производстве. Влажность воздуха в складских помещениях, овощехранилищах, холодильных камерах является параметром, определяющим оптимальный режим длительного хранения пищевого сырья и готовых продуктов.

Под влажностью понимается наличие в газе водяных паров. При этом чаще всего в качестве количественной характеристики используется понятие относительной влажности: отношение действительной влажности к максимально возможной влажности этого газа при данной температуре и выражается, как правило, в процентах. Для измерения относительной влажности воздуха и других газовых смесей используются различные физические принципы и методы [1]. На их основе промышленностью во всем мире выпускается достаточно широкая номенклатура измерительных преобразователей и приборов – гигрометров, но проблема метрологического обеспечения контроля этого важного технологического параметра в АПК остается. Причина такого состояния дел по нашему мнению кроется в особенностях применения различных по принципу действия гигрометров в различных условиях, что не всегда учитывается при их выборе и дальнейшей эксплуатации.

Преобладающее большинство всех современных измерителей относительной влажности воздуха изготавливаются с использованием абсорбционно-емкостных чувствительных элементов (ЧЭ). Технология производства таких ЧЭ на сегодняшний день достаточно хорошо отработана и они предлагаются многими крупными электронными компаниями по сравнительно невысокой цене. Приборы на их основе широко используются для измерения влажности во всех отраслях человеческой деятельности. Однако производители редко упоминают о таком их существенном недостатке – дрейфе при длительном нахождении в среде с влажностью выше 90%. Величина дрейфа увеличивается с ростом влажности, температуры и длительности пребывания при высокой влажности и может достигать 10 % [2]. Эта особенность емкостных сенсоров не позволяет использовать такие гигрометры для постоянного контроля в процессах с влажностью более 90 %. А это достаточно широкий класс задач, включающий, в том числе, контроль влажности на таких объектах АПК как плодоовощехранилища, грибные фермы, теплицы и др. В условиях высокой влажности эти датчики, кроме того что имеют большую погрешность, могут выходить из строя при попадании на них конденсата, образующегося в результате выпадения точки росы или работы увлажнителей или парогенераторов. Но не так давно на рынке появились специальные модели измерительных преобразователей относительной влажности воздуха с емкостным ЧЭ, предназначенные для длительной работы в условиях высокой влажности.

В новых преобразователях сенсор перегревается относительно окружающей среды, в результате чего относительная влажность воздуха в точке измерения не превышает (70-85) %. Преобразователь на основе значений температуры сенсора и измеренной относительной влажности рассчитывает парциальное давление водяного пара. Отдельный измерительный преобразователь контролирует температуру воздуха. Затем на основе известных значений парциального давления и температуры в помещении рассчитывается относительная влажность воздуха. Такие гигрометры могут быть с успехом использованы на объектах с повышенной влажностью, но следует учитывать, что они существенно дороже «обычных».

Более привлекательной по стоимости альтернативой при этом могут служить измерители на основе психрометрического метода, основанного на разнице показаний "сухого" и "увлажненного" термометров. Это исторически самый старый метод измерения относительной влажности воздуха. Современные психрометрические датчики, используемые в системах автоматического контроля, обычно состоят из пары подобранных платиновых термопреобразователей сопротивления и устройства для смачивания одного из них, включающего емкость с водой и тканевый фитиль. Сигналы с термопреобразователей поступают на электронный микропроцессорный блок, где по психрометрической разности температур определяется относительная влажность воздуха.

На погрешность измерения при использовании этого метода оказывают влияние атмосферное давление, скорость аспирации, температура воздуха, чистота заливаемой воды, запыление тканевого материала. Кроме всего погрешность, возникающую при изменении свойств тканевого материала (например, тканевый материал запылится и высохнет) и изменении скорости движения воздуха около датчиков, трудно заметить. К недостаткам психрометрических гигрометров таким образом можно отнести постоянную необходимость контроля влажного тканевого материала и наличия воды в устройстве для смачивания, что подталкивает специалистов к поиску менее «капризных» приборов. И часто, не зная особенностей использования емкостных датчиков, делается выбор в их пользу, и через какое-то время испытывается разочарование – системы контроля теряют свою работоспособность. В то же время, если грамотно организовать техническое обслуживание психрометрического датчика, он может длительно иметь хорошие метрологические характеристики.

Литература

1. Фарзани, Н.Г. Технологические измерения и приборы [Текст] : учеб. для студ. вузов /Н.Г. Фарзани, Л.В. Илясов, А.Ю. Азим-заде. – М.: Высш. шк., 1989. – 456 с.
2. Измерение влажности в климатических термокамерах [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://www.microfor.ru/html/application/termokamers.php>. - Загл. с экрана.