

исполнения, номинальных данных и внутренних параметров тягового электродвигателя.

ЛИТЕРАТУРА

1 Ковальов, О.В. Методика розрахунку та вибору тягового електродвигуна в приводі мотоблока/ О.В. Ковальов// Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету – Вип. 2, Дніпропетровськ: ДДАУ, 2010. – С. 80-84.

2 Кусов, Т.Т. Создание энергетических средств с электромеханическим приводом/ Т.Т. Кусов// Тракторы и сельскохозяйственные машины, 1988, № 10. – С. 12-15.

**Ковалев В.А., к.т.н., доцент, Дворник Г.М., к.п.н., доцент,
Скочек И.И., ст. преподаватель, Шатохин И.Н.**

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь

Кулаков А.Т., к.т.н., доцент

***УО «Белорусский национальный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь***

ОБОСНОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ХАРАКТЕРИСТИКАМ ПСИХРОМЕТРИЧЕСКОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА

Ключевые слова. Относительная влажность, психрометрический измерительный преобразователь, класс точности термопреобразователя сопротивления, погрешность преобразования.

Аннотация. 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, the requirements for the characteristics of which are discussed.

Влажность воздуха является одним из важных параметров во многих технологических процессах агропромышленного комплекса, который необходимо контролировать и поддерживать на опре-

деленном уровне. За всю историю развития измерительной техники разработано большое количество методов измерения относительной влажности воздуха и средств измерений, базирующихся на них. В настоящее время приборостроительные предприятия во всем мире производят достаточно широкий спектр гигрометров. Однако для некоторых технологических процессов и объектов АПК, для которых нормальной является высокая влажность (теплицы, плодовоовощехранилища, грибные фермы и т.п.), использовать наиболее распространенные и относительно недорогие измерители относительной влажности воздуха с емкостными чувствительными элементами нельзя [1]. Специально разработанные для работы в таких условиях измерительные преобразователи относительной влажности (с так называемым «перегреваемым» емкостным чувствительным элементом), достаточно дороги, и более привлекательной по цене альтернативой могли бы служить измерители на основе психрометрического метода.

С целью проверки работоспособности психрометрического измерительного преобразователя относительной влажности воздуха, предназначенного для условий повышенной влажности, был разработан макетный образец и проведены его испытания. При его изготовлении был выполнен тщательный подбор чувствительных элементов «сухого» и «влажного» термометров сопротивления с идентичными статическими характеристиками, что позволило получить хорошую точность преобразования (относительная погрешность менее 1 %) [2]. Однако такой подбор чувствительных элементов термопреобразователей не просто обеспечить при серийном производстве. Поэтому актуальной является задача проверки возможности использования чувствительных элементов стандартных классов точности (допуска), без какого либо дополнительного отбора. В соответствии с ГОСТ 6651-2009 для термопреобразователей сопротивления установлены классы точности (допуска) АА, А, В и С. При этом предельно допустимые значения абсолютной погрешности преобразования по температуре следующие: для класса АА – $\Delta t = \pm(0,1 + 0,0017 | t |)$ °С; для класса А – $\Delta t = \pm(0,15 + 0,002 | t |)$ °С; для класса В – $\Delta t = \pm(0,3 + 0,005 | t |)$ °С; для класса С – $\Delta t = \pm(0,6 + 0,001 | t |)$ °С. Технологические требования к параметрам среды хранения боль-

шинства овощей и фруктов определяют предельно допустимое значение абсолютной погрешности при измерении относительной влажности воздуха $\Delta c = \pm 2$ %. Необходимо определить требования по классу точности к термопреобразователям сопротивления «сухого» и «влажного» термометров, обеспечивающих требуемую точность преобразования относительной влажности.

Возьмем одну из наиболее неблагоприятных с точки зрения контроля, но типичную при хранении овощей, ситуацию, когда требуемая относительная влажность воздуха составляет, скажем, 96 %, а требуемая температура хранения 4 °С. При таком значении влажности, психрометрическом коэффициенте $A = 3,93 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ и атмосферном давлении 1000 гПа, психрометрическая разность температур «сухого» и «влажного» термометров составит всего 0,3 °С. Это значит, что применять термопреобразователи классов А, В и С нельзя. Возможно использование без дополнительного подбора термопреобразователей класса точности АА, но погрешность преобразования будет находиться на пределе допустимого значения, а значит, с учетом других составляющих погрешности, вполне может его превысить. В такой ситуации более целесообразным выглядит подход, когда в устройстве обработки сигнала измерительной информации психрометрического датчика (в настоящее время это вероятнее всего будет интеллектуальное устройство, содержащее микроконтроллер) предусмотреть возможность введения поправки. Тогда вполне возможно использование без специального подбора термопреобразователей сопротивления классов А и В.

ЛИТЕРАТУРА

1. Особенности контроля относительной влажности воздуха и газовых смесей на объектах агропромышленного комплекса / Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК: материалы международной научно-технической конференции, Минск, 24-25 ноября 2011 г. – Минск : БГАТУ, 2011. – С. 310-312.
2. Контроль параметров среды хранения плодоовощной продукции / Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: материалы международной научно-практической конференции, Минск, 23-24 октября 2014 г. – Минск: БГАТУ, 2014. – С. 195-197.