

ние температуры обмоток, увеличение срока службы, снижение виброакустических характеристик. Отрицательные — большая стоимость, снижение динамических характеристик и коэффициента мощности.

УДК 658.342.2:004:621.867
**ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ИЗМЕРЕНИЯ
ТЕМПЕРАТУРЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ВЫБОРУ**

Шевчик Н.Е., к.т.н., доцент, Солдатенко А.А., начальник ПКТО
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

В Республике Беларусь в настоящее время имеется около сотни крупных элеваторов, где для хранения зерна используются бетонные или металлические емкости диаметром от 6 до 12 м и высотой до 35 м (силосы). Все они оборудованы устройствами измерения температуры, потому что температура является важнейшим параметром, отражающим сохранность зерна.

Большинство элеваторов имеют старые системы измерения, которые устарели морально и физически, эксплуатируются без метрологической аттестации и требуют улучшения технических параметров (точности измерения, надежности работы, расширения функциональных возможностей).

В настоящее время разработаны современные устройства дистанционного измерения на базе микропроцессорной техники. Но полная замена системы будет достаточно дорогой. И руководство предприятий, где сохранены в рабочем состоянии элементы старой системы стоят перед сложным выбором — покупать новую или модернизировать старую. Если модернизировать старую, то в какой степени и как.

Поэтому цель настоящей работы — разработка рекомендаций для предприятий по выбору варианта системы термометрии, исходя из тех конкретных условий, в которых они находятся. Импортные системы термометрии в данной работе не рассматриваются, потому что они значительно дороже отечественных при аналогичных характеристиках.

Авторами проведен технический аудит систем термометрии на предприятиях по хранению и переработке зерна в Республике Беларусь. В основном на обследуемых предприятиях контроль температуры выполняется посредством систем ДКТЭ, МАРС-1500, М-5. Все вышеперечисленные системы сняты с производства в конце 80-х годов прошлого века. Комплекующие к термоподвескам и старой системе автоматики на базе релейных шкафов не производятся.

Любая система, старая или новая, состоит из термоподвесок (трос с датчиками) и блоков автоматики. 70-80% стоимости системы приходится на термоподвески, потому что они нужны в каждом силосе, а это 600-700 штук, и они относительно дорогие. На большинстве элеваторов используются термоподвески типа ТП-1М с аналоговыми датчиками, производства Житомирского ПО «Промавтоматика». Поэтому выбор варианта системы термометрии зависит от наличия и состояния термоподвесок, имеющихся на предприятии.

Проанализировав 10-летний опыт разработки, модернизации, ремонта и обслуживания систем термометрии, авторы смоделировали пять наиболее вероятных вариантов выбора.

Первый вариант — ремонт существующей системы. Он наименее затратный и целесообразен для небольших предприятий с емкостями хранения зерновых до 10-15 тыс. тонн. Измерение температуры можно выполнять при помощи небольшого количества

термоподвесок и специального измерительного прибора. При этом приборы могут быть разные: аналоговые или цифровые, с памятью или без нее.

Контроль температуры при этом осуществляется в ручном режиме. Основное достоинство — минимально возможная стоимость и простота. Основной недостаток — зависимость результатов измерения от человеческих факторов.

Второй вариант. Предприятие имеет технически исправные термоподвески ТП-1М. Модернизация состоит в разработке и монтаже системы автоматики на базе микропроцессорной техники, которая будет контролировать и управлять старыми термоподвесками. Систему коммутации, релейные шкафы, предполагается оставить старые. При нехватке термоподвесок ТП-1М возможна их замена другими, имеющими аналогичные характеристики.

Достоинства: расширение функциональных возможностей, исключение человеческого фактора, возможность включения термометрии в интегрированную АСУ. По стоимости он дороже, чем первый вариант.

Третий вариант. Предприятие не имеет термоподвесок. В таких случаях возможно применение цифровых термоподвесок, изготовленных на основе кабель-троса, стоимость которых ниже, чем аналоговых. Возможна частичная замена релейных блоков коммутации на полупроводниковые элементы. Себестоимость системы на базе цифровых термоподвесок значительно ниже, чем на базе аналоговых при аналогичных метрологических характеристиках. Недостатки и рекомендации такие же, как в предыдущем варианте.

Четвертый вариант. Он применяется на предприятиях с повышенной взрывоопасностью, или там где по условиям эксплуатации применен термоподвесок на основе кабель-троса невозможно (статическое электричество). В таких случаях целесообразно оставить старые подвески, а релейные шкафы заменить микропроцессорами. Достоинства: устойчивость конструкции при эксплуатации в условиях высоких температур, отсутствие возможности возникновения электростатических разрядов. Недостатки: более высокая себестоимость такой термоподвески, чем термоподвески, изготовленной на основе кабель-троса, низкие нагрузочные характеристики на срез. Рекомендации: следует применять во всех случаях, если есть вероятность возникновения взрывоопасных ситуаций.

Пятый вариант. Следует применять на новостроящихся (модернизируемых) объектах, либо при полном отсутствии каких-либо термоподвесок.

1. Безусловно, рассмотренные варианты не охватывают все потенциально возможные реальные ситуации. Однако это наиболее типовые, наиболее часто востребованные технические решения.

Теоретически возможна некоторая комбинация указанных вариантов. Однако необходимость их рассмотрения определяется конкретными условиями, и в силу этого детальное рассмотрение без этих условий невозможно.