

Современные кабельные решения для термопар и датчиков температуры: роль специализированных кабелей в повышении надежности измерительных систем на примере кабельного завода СЕНТЕК



Статья посвящена современным кабельным решениям для термопар и датчиков температуры, включая изделия для криогенных и высоко-температурных условий эксплуатации. Показана их роль в повышении точности, надежности и долговечности измерительных систем.

Кабельный завод СЕНТЕК, г. Екатеринбург

Одним из наиболее значимых показателей, определяющих качество производственных процессов, безопасность эксплуатации оборудования и эффективность автоматизированных систем управления, является температура. Именно поэтому к термопарам, термометрам сопротивления, многозонным термопреобразователям и другим средствам температурного контроля предъявляются повышенные требования.

Высокая точность измерения обусловлена не только характеристиками первичного и вторичного преобразователя. Практика эксплуатации показывает, что надежность передачи термоэлектрического сигнала в значительной степени зависит от соединительных кабелей, их конструктивного исполнения, применяемых материалов и соответствия условиям эксплуатации. В связи с этим специализированная кабельная продукция становится важнейшим элементом измерительной системы, обеспечивающим сохранение метрологических характеристик на протяжении всего срока службы оборудования.

Ведущим российским производителем специализированных кабелей для систем измерения температуры яв-

ляется Кабельный завод СЕНТЕК™. Сегодня предприятие стало лидером на российском рынке по объему производства и ассортименту выпускаемых марок термоэлектродных, термопарных и компенсационных проводов и кабелей.

Ассортимент выпускаемой продукции охватывает все основные типы кабелей, применяемые в современных системах температурного контроля. Предприятие производит кабельно-проводниковую продукцию для всех типов термопар, а именно ВР(А), ПР(В), ПП(С, R), ХА(К), ХКн(Е), ХК(Л), МКн(Т), НН(Н), ЖК(Ј), МК(М), кабели для подключения термометров сопротивления (по 2-, 3-, 4-проводной схеме), специализированные соединительные кабели для датчиков температуры, а также продукцию, предназначенную для эксплуатации в особо тяжелых условиях окружающей среды (химически агрессивные и взрывоопасные среды, криогенные и высокие температуры).

Применение при изготовлении термоэлектродных сплавов с высокой стабильностью химического состава позволяет изготавливать провода не только по классу 1 в соответствии с ИЕС 60584, но также по специально-

му допуску стандарта ASTM E230, что особенно важно при выпуске материалов, требующих прецизионной термической обработки, например, в авиа- и аэрокосмической отрасли.

Не менее важную роль играет выбор изоляционных материалов. Их механическая и диэлектрическая прочность, температурная стабильность, влагостойкость и химическая инертность определяют долговременную стабильность параметров изоляции. В производстве компания использует



Рис. 1. Кабель термопарный с минеральной изоляцией

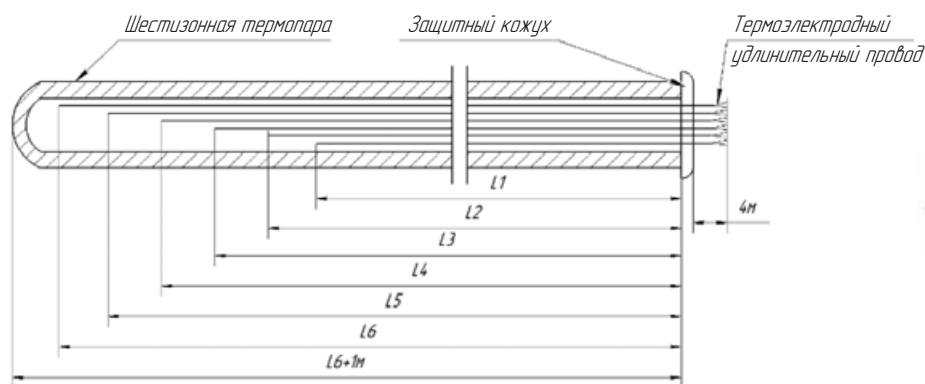


Рис. 2. Многозонная термопара из кабеля КТМС

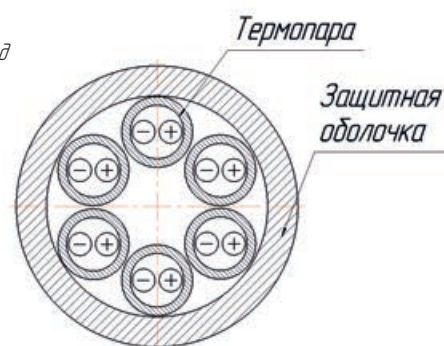


Рис. 3. Многозонная термопара из кабеля КТМС в разрезе

ПВХ-композиции, полиэтилены (ПЭ), силиконовые (кремнийорганические), керамообразующие и фторкаучуковые резины, фторполимерные материалы (PTFE, FEP, PFA), стекловолокнистые материалы (стеклянные, кремнеземные, кварцевые нити и т.д.), полиимидные (каптон) и фторопластовые (PTFE) пленки, слюдяные ленты, органосиликатные композиции, а также комбинированные многослойные конструкции. Правильный выбор и сочетание материалов позволяют выпускать продукцию с различными техническими особенностями, такими как безгалогенность (HF), огнестойкость (FR), нераспространение горения (НГ), пониженное дымо- и газовыделение (LS), термо- (Т) и хладостойкость (ХЛ), влаго- и химстойкость.

На объектах с высоким уровнем электромагнитных воздействий существенное значение приобретают экранирование и попарная скрутка жил, позволяющие снизить влияние промышленных помех на передаваемый сигнал.

Особую роль в производственной линейке завода занимают кабели термопарные с минеральной изоляцией (рис. 1), обладающие рядом неоспоримых преимуществ: широким диапазоном рабочих температур, начиная от криогенных (-200°C), заканчивая высокими (1300°C), защитой от влаги, электромагнитных помех, эффектом бронированной оболочки.

Данные изделия могут применяться для изготовления термопар, в том числе многозонных (рис. 2, 3), которые обеспечивают одновременный контроль температуры сразу в нескольких десятках точек различных технологических объектов (реакторное оборудование, трубчатые печи, установки каталитического крекинга,

колонны ректификации, печи пиролиза и другие ответственные технологические установки).

Отдельным направлением деятельности предприятия является производство гибких кабелей для эксплуатации при криогенных температурах вплоть до -200°C . Подобная продукция востребована в оборудовании по производству, транспортировке и хранению сжиженных природных газов, в криогенных установках научных центров, медицинском оборудовании, аэрокосмической отрасли и системах испытаний материалов. При температурах значительно ниже нуля большинство традиционных полимеров теряют механическую прочность и эластичность, поэтому изготовление подобных кабелей требует применения специальных материалов с высокой стойкостью к криогенному воздействию.

Еще одним важным направлением является производство высокотемпературных термостойких кабелей серии «Уралтерм». Данная линейка разработана для эксплуатации в условиях длительного воздействия высоких температур и ориентирована на применение в металлургической промышленности, энергетике, производстве стекла, керамики, цемента,

а также в различных термических агрегатах.

Конструкции кабелей марки «Уралтерм» предусматривают использование специальных термостойких материалов, обеспечивающих длительную работоспособность изделий при температурах, недоступных для традиционной кабельной продукции (выдерживают свыше 1000°C). Благодаря этому кабели сохраняют стабильность электрических характеристик, механическую прочность и надежность передачи измерительного сигнала, что подтверждено многолетним опытом эксплуатации на крупнейших металлургических предприятиях России (рис. 4).

Особую актуальность развитие линейки «Уралтерм» приобрело в рамках реализации программ импортозамещения. До недавнего времени значительная часть высокотемпературных специализированных кабелей поставлялась зарубежными производителями (марки Bergotherm, Helutherm). В настоящее время кабельный завод СЕНТЕК предлагает отечественные аналоги, отвечающие современным требованиям промышленности по эксплуатационным характеристикам, надежности и долговечности. Это

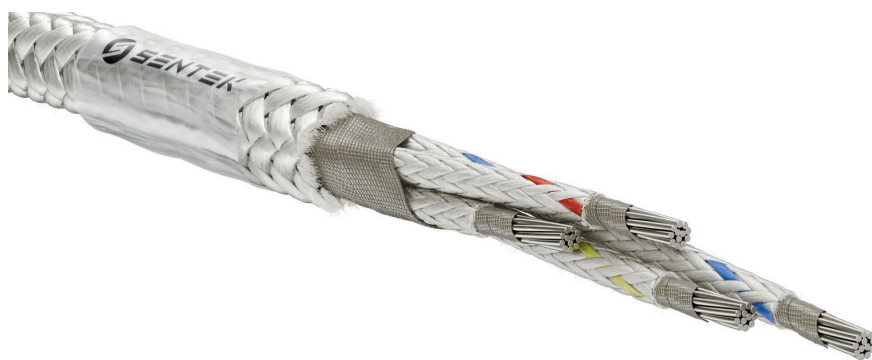


Рис. 4. Кабель линейки «Уралтерм» с температурой эксплуатации до 1000°C

позволяет существенно снизить зависимость российских предприятий от импортных поставок и обеспечить стабильность производственных процессов.

Качество специализированной кабельной продукции невозможно обеспечить без многоступенчатой системы контроля. На всех этапах производства осуществляется проверка геометрических параметров жил, соответствия материалов установленным требованиям, электрических характеристик, сопротивления изоляции, качества экранирования и механической прочности готовых изделий. Такой подход позволяет гарантировать стабильность характеристик каждой выпускаемой партии и обеспечить соответствие продукции не только требованиям российских и международных стандартов, но также специализированным требованиям потребителей.

Важным преимуществом предприятия являются значительные производственные мощности. Современный парк технологического оборудования, большие запасы сырья и эффективная организация производственных процессов позволяют выпускать большие объемы кабельно-проводниковой продукции в кратчайшие сроки. Это особенно востре-

бовано при реализации масштабных проектов модернизации производств, строительстве новых промышленных объектов и аварийном восстановительном ремонте.

Особое внимание уделяется разработке конструкции кабелей под конкретные условия эксплуатации. Не всегда типовые решения способны полностью удовлетворить требования заказчика, поскольку оборудование отличается не только температурными режимами, особенностями монтажа, но и уровнем механических нагрузок, воздействием химически активных веществ, повышенной влажностью и так далее. Инженеры завода, имеющие значительный опыт работы с промышленными предприятиями, оказывают техническую поддержку в подборе кабеля, а при невозможности решения задачи стандартными методами — в разработке оптимальной конструкции кабеля, помогая подобрать необходимые материалы оболочки, тип экрана, количество жил и сечение, класс точности и другие параметры, влияющие на надежность работы системы температурного контроля.

Наряду с этим кабельный завод СЕНТЕК поддерживает минимальные цены на выпускаемую продукцию. Рациональная организация про-

изводства, собственные инженерные разработки и высокий уровень локализации технологических процессов позволяют предприятию сочетать высокое качество кабельной продукции с экономической эффективностью для заказчиков.

Широкий ассортимент выпускаемой продукции, производство кабелей для криогенных условий эксплуатации, развитие высокотемпературной линейки «Уралтерм», участие в реализации задач импортозамещения, возможность изготовления нестандартных кабелей и крупных партий продукции в сжатые сроки, а также поддержание минимального уровня цен — все эти факторы позволяют предприятию занимать ведущую позицию на российском рынке специализированных термоэлектродных, термомолярных и компенсационных проводов и кабелей.

Е. Ф. Тараненко,
Кабельный завод СЕНТЕК, г. Екатеринбург,
тел.: +7 (343) 361-1553,
эл. почта: info@sentek.ru,
сайты: sentek.ru, uralterm.ru

Иллюстрации предоставлены
Кабельным заводом СЕНТЕК

