

# Факторы, влияющие на продолжительность срока службы термодарной / термоэлектродной проволоки



Необходимо учитывать, что термопарная / термоэлектродная проволока имеет ограниченный срок эксплуатации. На продолжительность срока эксплуатации влияет множество факторов, среди которых можно выделить

- температурный режим эксплуатации проволоки (включая высшие и низшие значения и перепады температур);
- агрессивность среды, в которой производится замер температуры;
- качество изоляции термопарной / термоэлектродной проволоки;
- механическое воздействие, оказываемое на термопарную / термоэлектродную проволоку.

Все вышеперечисленные факторы влияют на изменение структуры кристаллической решётки и химического состава термопарной / термоэлектродной проволоки, которые в свою очередь напрямую связаны с её износом и соответственно точностью показаний измеряемых температур.

Основными факторами, влияющими на структуру кристаллической решётки термопар, являются восстановительные процессы и процессы рекристаллизации, которые могут иметь место в случае холодной обработки или неправильного обжига проводников. Подобные действия могут послужить причиной достаточно резкого изменения термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) проволоки, которое в свою очередь влечёт за собой изменение точности измерений.

Факторами, напрямую влияющими на химический состав термопарной / термоэлектродной проволоки являются:

(а) **окисление:** в общем и целом можно сказать, что генерируемая термопарой ТЭДС в определённой степени зависит от оксидной плёнки, покрывающей термоэлектроды. По причине того, что с течением времени оксидная плёнка на термоэлектродах только нарастает и, соответственно, меняется её относительный вес в сечении отдельно взятого проводника, изменяется и общий химический состав проводника и вместе с тем и его ТЭДС.

(б) **коррозия и примеси:** Коррозия и примеси чужеродных элементов могут также влиять на химический состав термоэлектродов. Наиболее распространёнными чужеродными элементами «загрязняющими» термоэлектроды являются железо и сера. Источниками и причинами загрязнения могут являться погружение термопары в различные среды, твёрдый припой и флюс для пайки твёрдым припоем, окалина и различные составляющие огнеупоров, являющихся конструктивными элементами печей. Кроме того, все серосодержащие и углеродистые газы, а также иные вызывающие коррозию вещества являются источниками загрязнения сплавов термоэлектродов.

(в) **диффузия:** То же явление, которое делает явление термоэлектродвижущей силы возможным, оказывает влияние на её изменение с течением времени. При возникновении разности температур в термоэлектродах происходит диффузия или «бегство» электронов от одного термоэлектрода по направлению к другому, что способно вызывать изменение химического состава каждого из термоэлектродов. В термопарах, в которых происходит относительно равномерный нагрев всей термопары, это явление не оказывает сколько-нибудь существенного влияния на химический состав термоэлектродов.

(г) **испарение:** Некоторые составляющие сплавов термопар с течением времени при высоких температурах могут улетучиваться быстрее, чем другие составляющие тех же сплавов. Логично, что повышенная скорость испарения отдельных химических элементов термоэлектрода влечёт за собой изменение химического состава самого термоэлектрода.

По причине того, что все вышеназванные процессы изменяют химический состав термоэлектродов по направлению от поверхности к центру проволоки, проволока больших диаметров при прочих равных условиях отличается более стабильными показателями ТЭДС.