**Материалы размыкающих контактов**

Реферат

Предмет: Электроматериаловедение

Студент: Клевенский А.А.

ГОУ СПО политехнический колледж №42

Москва 2009

**Введение**

Размыкающий контакт (ГОСТ 14312) - контакт электрической цепи, замкнутый в начальном положении реле и размыкающийся при переходе реле в конечное положение.

Материалы для размыкающих контактов работают в сложных условиях, поскольку в процессе работы между контактными поверхностями размыкающих контактов могут возникать электрические разряды в виде искры или дуги. Этот процесс сопровождается электрической эрозией, которая я является причиной нормальной работы соответствующего прибора. На поверхностях размыкающих контактов образуются оксидные плёнки, поэтому они подвержены также эрозии или химическому износу.

Физико-химические свойства контактного материала, снижающие отрицательное влияние воздействия разрушающих факторов:

• высокие температуры плавления и кипения, теплоты плавления и испарения, теплоемкость, теплопроводность ;

• низкая упругость паров, высокое поверхностное натяжение расплава;

• высокие электропроводность, работа выхода электрона, потенциал ионизации;

• высокие прочность, усталостная прочность, ударная вязкость; оптимальная твердость;

• высокие коррозионная стойкость, летучесть продуктов коррозии и их электропроводность, оптимальные прочность поверхностных слоев и сила их связи с основой.

Материалы для размыкающих контактов должны обладать следующими свойствами:

низкое значение удельного электрического сопротивления;

малое падение напряжения на контактов;

стойкость к механическому и электрическому износу;

не допускать эрозии контактирующих поверхностей;

не допускать приваривания контактных поверхностей друг к другу под действием электрической дуги при размыкании контактов;

постоянство контактного электрического сопротивления;

легкая обмотка;

низкая стоимость.

Выбор материалов для материалов для размыкающих контактов ведут по значению коммутируемого тока или по мощности размыкания электрических цепей.

По значению коммутируемого тока разрывные контакты делят на слаботочные (работают при токах до единиц ампер) и сильно точные (работают при токах, больше единиц ампер).

В электротехнической промышленности из благородных металлов изготовляют контакты с большой степенью надёжности (стойкость против коррозии, устойчивость к действию образующейся на контактах кратковременной электрической дуги). В технике слабых токов при малых напряжениях в цепях используются контакты из сплавов золота с серебром, золота с платиной, золота с серебром и платиной. Для слаботочной и средненагруженной аппаратуры связи широко применяют сплавы палладия с серебром (от 60 до 5 % палладия). Представляют интерес металлокерамические контакты, изготовляемые на основе серебра как токопроводящего компонента. Магнитные сплавы благородных металлов с высокой коэрцитивной силой употребляют при изготовлении малогабаритных электроприборов. Сопротивления (потенциометры) для автоматических приборов и тензометров делают из сплавов благородных металлов (главным образом палладия с серебром, реже с другими металлами). У них малый температурный коэффициент электрического сопротивления, малая термоэлектродвижущая сила в паре с медью, высокое сопротивление износу, высокая температура плавления, они не окисляются.

Слаботочные размыкающие контакты

Слаботочные (маломощные) размыкающие контакты изготавливают из благородных и тугоплавких металлов и сплавов на их основе типа твердых растворов.

В широкой номенклатуре контактов применяется чистое серебро, которое обеспечивает высокую электропроводимость и низкое переходное электрическое сопротивление, однако имеет недостаточную стойкость к эрозии, и серебряные контактные поверхности легко свариваются между собой. Чистое серебро не используют также для особо точных размыкающих контактов с малой силой контактного нажатия (малонагруженных) и в сочетании с материалами, содержащими серу (например, резина, эбонит).

Серебро – слаботочные реле различного назначения, сигнальная аппаратура, контакты

вспомогательных цепей, термостаты, бытовые приборы, управление флуоресцентными лампами, командоконтроллеры, нагреватели воды, светоустановочные аппараты; покрытия электра осаждением на контактные детали устройств радио- и электронной техники, работающих в без дуговом режиме.

Серебро-кадмий – реле, бензино- и маслоизмерители, контрольные реле легко- и средненагруженные авиационного оборудования, выключатели перегрузки и термостаты холодильников, уличные сигналы, тепловые выключатели, стартеры.

Серебро-кадмий-никель-железо – реле-регуляторы напряжения, автоприборы.

Серебро-кадмий-никель, серебро-кадмий-индий – реле в диапазоне токов 0-30 А.

Серебро-палладий – сигнальная аппаратура, телефонные реле и номеронабиратели, регуляторы напряжения, управление флюоресцентными лампами, бензино- и маслоизмерители, защитные устройства электродвигателей, выключатели холодильников и термостатов, контактные кольца.

Серебро-магний-никель, серебро-золото-магний-никель, серебро-магний-цирконий,

серебро-магний-никель-цирконий, серебро-палладий-магний – заменители контактов из сплавов платина-иридий, золото-палладий-платина, золото-никель, золото-платина в малогабаритных и миниатюрных электромагнитных реле радиоэлектроники.

Серебро-оксид циркония – микровыключатели, реле на токи в диапазоне 0,01-100 А.

Серебро-медь – реле, сигнальная аппаратура, светотехнические выключатели, радиоаппаратура.

Серебро-медь-никель – стенные бытовые выключатели, реле уличных сигналов, тепловые

выключатели, преобразователи тока, выключатели связи, реле автоматики, выключатели и

реле авиационные легконагруженные, электромагнитные счетчики, управление флуоресцентными лампами, автомобильные и железнодорожные сигнальные реле, регуляторы освещения.

Существенное улучшение электроконтактных свойств серебра путем его легирования

невозможно, поскольку достигаемое при этом улучшение твердости, износостойкости обязательно сопровождается снижением температуры плавления, тепло- и электропроводности.

Композиционные материалы сочетают свойства отдельных компонентов без их значительного снижения (электро- и теплопроводность,

Эти сплавы обладают переходным электрическим сопротивлением такие же, как у серебра.

Слаботочные размыкающие контакты из серебра и его сплавов используют в устройствах электронной автоматики, а аппаратуре авиационного и морского оборудования.

|  |  |
| --- | --- |
|  | КТ-6012Б 100А, КТ-6022Б 160АКонтактор электромагнитный переменного тока двухполюсный с двумя замыкающими и двумя размыкающими вспомогательными контактами |
|  | КТ-6013Б 100А, КТ-6023Б 160АКонтактор электромагнитный переменного тока с двумя замыкающими и двумя размыкающими вспомогательными контактами |
|  | КТ-6633 250АКонтактор электромагнитный переменного тока с двумя замыкающими и двумя размыкающими вспомогательными контактами |
|  | КТП-6633 250А, КТ-6633Г 250АКонтактор электромагнитный переменного тока с втягивающей катушкой постоянного тока и двумя замыкающими и двумя размыкающими вспомогательными контактами |
|  | МК-1-10 40АКонтактор электромагнитный с втягивающей катушкой постоянного тока двумя замыкающими и двумя размыкающими вспомогательными контактами |
|  | КТЭ 01-25 25АКонтактор электромагнитный постоянного тока однополюсной с одним замыкающим и одним размыкающим вспомогательным контактом |
|  | КП-207У3 2500АКонтактор однополюсной постоянного тока для комутирования силовых цепей постоянного тока при номинальном напряжении 600В  |

Золото обладает коррозионной стойкостью к образованию сернистых плёнок при комнатной температуре и нагревании, однако оно склонно к дугообразованию, и даже при малых токах на золотых контактах в результате эрозии образуются иглы и наросты. Поэтому золото в чистом виде применяют для изготовления прецизионных контактов, которые работают при малых напряжениях и малом контактном нажатии. В качестве контактного материала золото используют главным образом в виде сплавов с платиной, серебром, никелем, цирконием, которые имеют повышенную твердость, хорошую коррозионную и эрозионную стойкость.

Платина в чистом виде редко применяется для изготовление контактов. Она служит хорошей основой для ряда контактных сплавов, так как не окисляется на воздухе и не образует сернистых пленок, а также обеспечивает платиновым контактам стабильное переходное сопротивление. Платина-серебро– радиоаппаратура, приборы автоматики и радио, радиовибраторы и устройства питания от сети радиоаппаратуры, электромагнитные счетчики.

Наиболее распространение получили сплавы платины с никелем, серебром, золотом, иридием, которые, обладают повышенной твердостью и удельным электрическим сопротивлением, применяются в прецизионных реле, работающих без дуговых разрядов, контрольных реле авиационного электрооборудования, в малогабаритных и миниатюрных реле радиоэлектронной аппаратуры.

Вольфрам давно получил распространение в качестве контактного материала благодаря ряду свойств, удовлетворяющих совокупности наиболее нужных характеристик контактных материалов: вольфрамовые контакты не свариваются во время работы, так как температура плавления вольфрама 3380 градусов в не несколько раз более стойки к эрозии, чем платина; наилучшими свойствами обладают контакты из вольфрамовой проволоки с продольно-волокнистым строением. Если зерна у нарезанных из проволоки контактов вытянуты вдоль оси контакта, заметно повышают его износостойкость легирование вольфрама молибденом повышают его твердость, удельное электрическое сопротивление и снижает тугоплавкость. Однако молибден вводят в сплав с вольфрамом в ограниченных количествах, так как молибден корридирует при комнатной температуре с образованием рыхлых окисных пленок.

Вольфрамовые контакты применяют в контрольных реле авиационного оборудования, в телеграфных, сигнальных реле, прерывателях и преобразователях тока, в вакуумных или газонаполненных выключателях.

**Сильноточные размыкающие контакты**

Сильноточные (мощные) размыкающие контакты изготавливают из металлокерамических материалов, получаемых методами порошковой металлургии металлокерамические контакты обладают рядом преимуществ по сравнению с обычными металлическими:

более стойки к оплавлению, привариванию и износу;

незаменимы при высоких токовых и механических нагрузках;

значительно увеличивают срок службы контактов при умеренных нагрузках;

повышают надежность и долговечность аппаратов при значительной экономии серебра (от 10% до 100%)

металлокерамические материалы для сильноточных контактов должны состоять из невзаимодействующих друг другу компонентов, один из которых обладает значительно большей тугоплавкостью, а другой обеспечивает хорошую проводимость материала. Менее тугоплавкий компонент удерживающего в порах более тугоплавкого силами поверхностного натяжения.

Эти свойства достигаются за счет:

легирования;

использования порошков спецсплавов;

введения в состав материала неметаллических добавок (типа нитридов, боридов, карбидов, графита, сульфидов и т.д.);

пропиток металлами и неметаллами;

применения различных технологических приемов.

Композиции, содержащие серебро и медь, обеспечивают контактам высокую электро- и теплопроводность.

Композиции, содержащие тугоплавкие фазы в виде равномерных включений оксидов кадмия, меди, никеля, вольфрама, графита, припятствуют свариванию контактов, повышают их износо- и термостойкость. При этом оксид кадмия при температуре примерно 900С, а окись меди приболее высоких температурах, разлагалась на кадмий и кислород и медь и кислород, увеличивает скорость гашения дуги.

Композиция серебра с никелем хорошо поддается механической обработке и обладает высокой коррозионной стойкостью.

Композиция серебра с окисью кадмия не образует непроводящих окислов и поэтому не требует высоких контактных давлений. Её используют для изготовления контактов, работающих в цепях постоянного тока (300А 500А). в процессе эксплуатации контакты на основе этой композиции нельзя зачищать наждачной бумагой.

Мелкодисперсные контакты материалы повышают срок службы размыкающих контактов 1.5… 3 раза, если исходные компоненты материала измельчены до размеров 0.5…2 мкм вместо обычных размеров 50…150 мкм.

По стойкости к свариванию (в порядке уменьшения) контактные материалы раполагаются следующим образом: графит, вольфрам, вольфрам – молибден, металлокерамика, вольфрам – медь (серебро), карбид вольфрама – серебро, сплавы серебро – кадмий, металлокерамика серебро – оксид кадмия, серебро (медь) – графит.

Сильноточные металлокерамические контакты используют для общепромышленных целей, в частности авиационных реле и выключателях среднего и тяжелого режимов, в автоматических реле и выключателях, контакторах, пускателях реле сигнализации.

Ферриты изготовляют методами холодного и горячего прессования из порошков чистого железа и сплавов на его основе или из порошков на основе окислов железа. Ферриты спекают в окислительной атмосфере.

Электроконтактные металлокерамические материалы изготовляют из смеси порошков тугоплавких металлов с медью, серебром, никелем. Тугоплавкие металлы (W, Мо, Со, Ni) определяют механические свойства, легкоплавкие металлы служат наполнителем и придают материалам высокую электропроводимость. Получаемые материалы устойчивы к эрозии. Контакты изготовляют монометаллическими или биметаллическими. В соответствии с этим применяют различную технологию формования контактов. Металлокерамические контакты применяют в магнитных пускателях, тепловых реле и реле особо тяжелого режима, контроллерах, регуляторах напряжения, аппаратуре управления, преобразователях тока и т. д.

Не существует контактных материалов, удовлетворяющих всем необходимым требованиям. Удаётся только приблизится к созданию материалов с совокупностью наиболее нужных характеристик. Поэтому устройства с размыкающими и скользящими контактами стремятся заменять соответствующими схемотехническими решениями. Это позволяет эксплуатировать приборы в более жестких условиях, снижает число отказов и повышает срок службы приборов.

**Список литературы**

http://www.kompozit.spb.ru/catalog/por3.htm

http://elib.sfu-kras.ru:8080/bitstream/2311/1456/1/03\_denisova.pdf

http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BB%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9\_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB

http://modul-c.narod.ru/kontaktor.html

http://www.cncexpert.ru/m302.htm

Учебник начального проф. Образования. Журавлёва Л.В.