

Флюсы для пайки

Оригинал

У флюсов, большей частью безобидных при низких температурах, при повышении температуры свойства меняются и становятся кислотными.

Паяльный флюс - это активное химическое вещество, предназначенное для очистки и поддержания в чистоте поверхностей паяемого металла с целью снижения поверхностного натяжения и улучшения растекания жидкого припоя.

Основные требования, которые должны выполнять флюсы, следующие: химически не взаимодействовать с припоем (кроме случаев реактивно-флюсовой пайки); качественно очищать поверхность основного металла и припоя от присутствующих на них окислов и защищать паяемое соединение от воздействия окружающей среды во время паяния; температура плавления флюса должна быть ниже температуры плавления припоя; в расплавленном и газообразном состоянии способствовать смачиванию поверхности основного металла расплавленным припоем; сохранять свойства и не менять своего состава от нагрева при пайке; не вызывать сильной коррозии паяного соединения и не выделять при нагреве ядовитых газов.

Среди известных паяльных флюсов имеются твёрдые, пастообразные, жидкие и газообразные.

1. Механизм флюсования

Единой теории о влиянии флюса на процесс смачивания пока нет. Одни авторы сводят роль флюса к очистке поверхности твёрдого металла от окислов и загрязнений, другие считают, что основная роль флюса сводится к высаживанию на поверхности паяемого металла тончайшего слоя металла, одноимённого металлу расплава (припоя). Согласно последней теории растекание расплавленного припоя происходит по поверхности, покрытой тонким слоем того же металла, высадившегося из флюса. Этот процесс действительно имеет место. Если флюс содержит катионы, имеющие более положительный электродный потенциал, чем соприкасающийся с ним твёрдый металл, то произойдёт высаживание этих катионов на металлической поверхности в результате обычной реакции обмена. Однако исследования показывают, что из раствора могут высаживаться ионы, имеющие и более отрицательный потенциал по сравнению с потенциалом металла, находящегося в контакте с этим раствором. Так было доказано высаживание ионов висмута и свинца на поверхности никеля, серебра и платины, ионов серебра на поверхности золота и платины, ионов натрия на стали, серебре и платине. Наличие электрохимического процесса в системе припой - флюс-твёрдый металл бесспорно, но объяснить этим процессом явление взаимного смачивания металлов нельзя. Проведённые опыты по растеканию олова, свинца и висмута по стали 08кп с различными флюсами показали, что введение в шестинормальный раствор хлористого цинка (6NCl_2) двуххлористого олова (SnCl_2) не улучшает смачивания стали оловом, в то время как добавка к хлористому цинку хлорной меди улучшает растекание олова в несколько раз. Аналогичны результаты по растеканию свинца по стали с флюсом $6\text{N}_2\text{ZnCl}_2 + \text{PbCl}_2$ и висмута с добавкой во флюс хлористого висмута (BiCl_2). Полученные данные показывают, что введение во флюс хлористых солей металла-расплава во всех случаях не улучшает растекания капли расплава по стали; в то же время добавка некоторых других солей вызывает резкое улучшение растекания. Следовательно, представление об активности флюса как о функции концентрации в нем солей металла-покрытия неправильно. Наиболее полно механизм воздействия флюсов на процесс смачивания и растекания расплава по поверхности твёрдого металла может быть объяснён с позиции влияния флюса на соотношение величин поверхностных натяжений. Флюс может улучшить растекание жидкого металла по поверхности твёрдого только в том случае, если он уменьшает поверхностное натяжение расплава и увеличивает поверхностное натяжение твёрдого металла. Это и следует прежде всего учитывать при подборе состава солей для флюсов. Для обеспечения хорошего растекания необходимо, чтобы поверхностное натяжение твёрдого металла было возможно большим, т.е. удаление окисных плёнок с поверхности твёрдого металла будет улучшать растекание расплава по нему. Кроме пленки окислов, на поверхности металлов присутствуют адсорбированные слои газовых молекул, следы жировых загрязнений и т.п. Это также снижает поверхностное натяжение твёрдого металла. В состав флюса должны входить компоненты, обладающие травящими свойствами, так как они, очищая поверхность твёрдого металла от окисной плёнки, повышают поверхностное натяжение твёрдого металла и тем самым улучшают смачивание его расплавом. Второе условие, необходимое для улучшения смачивания, - снижение поверхностного натяжения припоя - достигается в результате адсорбции на нем металлических ионов и целых молекул солей. Адсорбция находящихся во флюсе металлических ионов, естественно, имеет место по всей поверхности капли расплава, включая её часть, соприкасающуюся с твёрдым металлом. А если это так, то характер адсорбирующихся ионов вызовет также изменение межфазного поверхностного натяжения на границе раздела твёрдый металл - расплав. Следовательно, наиболее удовлетворительное объяснение всех

процессов, происходящих при флюсовании, даёт теория, рассматривающая процесс флюсования как способ воздействия на условия равновесия путём изменения величин поверхностных натяжений. Смачивание следует рассматривать не как индивидуальное свойство данного металла и даже не как свойство двух металлов, а как обобщённое свойство каждой конкретной тройной системы твёрдый металл-расплав-флюс.

2. Флюсы высокотемпературные и низкотемпературные

Любой флюс имеет ограниченный рабочий температурный диапазон. В зависимости от того выше или ниже 450 °С он лежит их называют высокотемпературными или низкотемпературными. Основное количество низкотемпературных флюсов делятся на канифольные, кислотные гидразиновые и другие. Для низкотемпературной пайки в качестве флюса применяют канифоль и ее растворы в спирте или в органических растворителях, гидразин, древесные смолы, вазелин, а также их соединения с другими компонентами. Более активны флюсы, содержащие органические кислоты (молочную, лимонную, оленную и др.), а также их растворы в воде или спирте. Для ослабления коррозионного действия в эту группу флюсов добавляют канифоль или другие компоненты, не вызывающие коррозии. Большую группу высокоактивных флюсов составляют флюсы на основе хлористого цинка и хлористого аммония. Хлоридные соли применяют в виде твёрдой смеси, порошков, водных растворов. С целью получения пастообразного состояния в хлоридные флюсы добавляют вазелин, минеральное масло, глицерин, воск. Канифоль имеет температуру плавления 70 - 100 °С, хорошо растворяется в спирте и во многих других органических растворителях, не вызывает коррозии металлов и сплавов, в нормальных атмосферных условиях стабильна и негигроскопична. Флюсовые свойства канифоли изменяются в зависимости от температуры: при нормальной температуре она обладает защитными свойствами; в расплавленном состоянии до температуры 200 - 300 °С она растворяет тонкий слой окиси меди; при температуре 310 °С начинает обугливаться и затруднять процесс пайки. Оставшийся после пайки слой канифоли предохраняет паяный шов от коррозии, при погружении в воду или в атмосфере с повышенной влажностью канифоль превращается в белый порошок с пониженными изоляционными свойствами. По этой причине паяные соединения, предназначенные для эксплуатации в странах с повышенной влажностью, необходимо очищать от остатков канифоли. Канифоль в качестве флюса применяют в твёрдом состоянии или в виде раствора в бензине, керосине или в спирте. Для повышения активности канифольных флюсов в них добавляют гидразин, анилин, триэтаноламин и другие компоненты. По своей активности эти флюсы близки к водным растворам хлористого цинка, но по антикоррозионным свойствам они приближаются к спиртовым канифольным флюсам; остатки флюса при паяном изделии вызывают незначительную коррозию. Канифольными флюсами, содержащими хлориды, можно паять при температурах 300 - 350 °С. Для пайки меди и ее сплавов, стальных и оцинкованных изделий оловянно-свинцовыми припоями отечественная промышленность выпускает паяльный канифольный лак ЛТИ-120. Лак на место пайки наносят тонким слоем кистью или деревянной лопаточкой. Остатки флюса после пайки можно не удалять, но если изделие предназначено для анодирования или окраски, место пайки следует промыть ацетоном или спиртом и протереть до полного удаления следов лака. Пайку с помощью паяльных лаков следует производить при температуре не выше 300 - 350 °С. Высокими антикоррозионными свойствами обладают флюсы на основе древесных смол и вазелина. Эти флюсы применяют для пайки радиоэлектронной аппаратуры, особенно когда требуются высокие изоляционные свойства. Среди слабокоррозионных флюсов хорошо известны флюсы на основе глицерина с небольшими добавками хлористого цинка, хлористого аммония, гидразина и др.

http://sysadminmosaic.ru/soldering_connector.com.ru/fluse

2018-08-04 19:29

