РЕФЕРАТ

По теме

Пайка и сварка

1. Основы теории пайки металлов……………………1

2. Технология пайки…………………………………...2

3. Флюсы ………………………………………………3

4. Припои………………………………………………4

5. Подготовка деталей к пайке………………………..5

1. Основы теории пайки металлов

Пайка - сложный физико-химический процесс получения соединения в результате

Взаимодействия твердого паяемого (основного) и жидкого присадочного металла

(припоя)

Паяное соединение неоднородно по строению и составу. Паяный шов включают в себя спаи, диффузионные зоны и место припоя кристаллизовавшегося в зазоре между деталями с прикристаллизованными ионами.

Спай – переходный слой, образующийся в результате вследствие физико- химического взаимодействия расплавленного припоя с паяемым металлом.

Контактная поверхность плавится в результате теплообмена с припоем.

Диффузионная зона – результат взаимной диффузии припоя и паяемого металла.

Прикристаллизованная зона – результат концентрирования в области спая тугоплавких компонентов при кристаллизации расплава.

Прочностные характеристики паяного соединения определяется возникновением химических связей между пограничными слоями припоя и паяемого металла (адгезией), а также сцеплением частиц внутри припоя или паяемого металла между собой (когезией).

Особенности процесса кристаллизации вызваны:

. Малым зазором (0,05…0,07 мм) между деталями;

. Различием химических составов припоя и паяемого металла;

. Кратковременностью физико-химических взаимодействий между соединяемыми металлами расплавом припоя и газовой средой.

Вследствие малого зазора, в процессе пайки между деталями образуется незначительное количество жидкого припоя, активно взаимодействующего с паяемыми металлами. В жидкий припой, вследствие диффузии, попадают примеси, а в металл переходят некоторые компоненты припоя. Изменение жидкой фазы приводит к изменению структуры металла шва и температуры кристаллизации.

Кристаллизацию шва рассматривают как двустороннее, направленное к центру, заращивание зазора. Характер кристаллизации определяется скоростью остывания и величиной зазора.

При пайке получают соединения с межатомными связями с помощью нагрева их до температуры ниже температуры их автономного плавления, смачиванием поверхностей расплавом припоя с дальнейшим затеканием его в зазор и кристаллизацией. При этом имеет место взаимодействие:

Паяемый материал- расплав припоя – расплав флюса при температуре ниже плавления паяемых материалов.

2. Технология пайки

Получение паяного соединения состоит из нескольких этапов:

A. Предварительная подготовка паяемых соединений;

B. Нагрев соединяемых деталей до температуры ниже температуры плавления паяемых деталей;

C. Удаление окисной плёнки с поверхностей паяемых металлов с помощью флюса;

D. Введение в зазор между паяемыми деталями жидкой полоски припоя;

E. Взаимодействие между паяемыми деталями и припоем;

F. Кристаллизация жидкой формы припоя, находящейся между спаевыми деталями;

Пайкой можно соединять любые металлы и их сплавы. В качестве припоя используются чистые металлы (они плавятся при строго фиксированной температуре) и их сплавы (они плавятся в определенном интервале температур).

Разница между температурами начала плавления и полного расплавления называется интервалом кристаллизации. При осуществлении процесса пайки необходимо выполнение температурного условия: t1 > t2 > t3 > t4 где t1 – температура начала плавления материала детали t2 – температура нагрева детали при пайке; t3 – температура плавления припоя; t4 – рабочая температура паянного соединения;

3. Флюсы

Флюсы применяются для удаления окисной пленки с поверхности основного металла и припоя, а также для недопущения окисления при пайке. Флюсы могут быть: a) Твердыми: b) Жидкими; c) Пастообразными;

В процессе нагревания соединяемых металлов твердый флюс плавится, смачивает поверхности деталей и припоя и взаимодействует с окисной пленкой.

Флюс должен взаимодействовать с окисной плёнкой прежде, чем расплавится припой.

Флюсы могут содержать вещества, которые:

. Вступают во взаимодействие с окисной пленкой, образуя шлаки, легко растворимые во флюсы;

. Растворяют окисную пленку

. Вступают в реакцию замещения с окислами труднопаяемого металла и образуют оксиды легкорастворимые во флюсе.

Флюсы классифицируют по признакам:

- температурному интервалу пайки на низкотемпературные

(t4500C);

- Природе растворителя на водные и неводные;

- Природе активатора на канифольные, галогенидные, фтороборатные, анилиновые, кислотные и т.д.;

- По агрегатному состоянию на твердые, жидкие и пастообразные

3.1Пример флюса

Для низкотемпературной пайки меди используют канифоль.

Канифоль - твёрдое стекловидно6е вещество с температурой плавления 1250С, получаемое из сосновой смолы. Флюсовый эффект связан с содержанием в ней абиетиновой кислоты, растворяющей окислы меди. При температуре 300-4000С канифоль разлагается с выделением углерода и водорода. Вследствие этого окислы меди интенсивно восстанавливаются.

4. Припои

Припоями называются металлы и их сплавы, применяемые для пайки и лужения (лужение- процесс нанесения на паяемые детали тонкого слоя припоя для улучшения смачиваемости деталей при пайке) и имеющие температуры плавления паяемых металлов.

Припои должны отвечать следующим требованиям:

- Обладать высокой жидкотекучестью и смачивающей способностью;

- Интенсивно проникать в зазор между деталями;

- Обеспечивать прочную связь металлов в зоне спая при статических и знакопеременных нагрузках;

- Иметь высокую коррозийную стойкость.

Припои классифицируют по следующим признакам: a) Химическому составу; b) Температуре плавления; c) Технологическим свойствам;

По химическому составу припои делятся на свинцово-оловянные, серебряные, медно-фосфорные, цинковые, титановые и др.

По температуре плавления делятся на низкотемпературные t4500C.

По техническим свойствам делятся на самофлюсующиеся (частично удаляют окислы с поверхности металла) и композиционные (состоят из тугоплавких и легкоплавких порошков, позволяющих производить пайку с большими зазорами между деталями).

Применение различных типов припоев:

Свинцовые припои с содержанием серебра до 3% имеют термостойкость, чем свинцово-оловянистые и применяются при пайке медных и латунных деталей, работающих при температуре до1500С.

Серебряные припои с медью и цинком применяются при высокотемпературной пайке стали, меди и её сплавов. Они обладают повышенной тепло- и электропроводностью и высокой пластичностью, прочностью и коррозионной устойчивостью.

Медно-фосфорные припои применяются как заменители серебряных припоев при пайке стали и меди. Они обладают высокой жидкотекучестью и самофлюсующимися свойствами. Швы прочные, но не эластичные в условиях низких температур.

Для высокотемпературной пайки стали и меди также применяются также медно- цинковые припои. Стали можно паять чистой медью и сплавами на основе никеля.

4.1 Пример припоя

Для низкотемпературной пайки широко используются свинцово- оловянистые припои, обладающие высокими технологическими свойствами и обеспечивающие высокую прочность и коррозионную стойкость соединения.

5.Подготовка деталей к пайке и пайка.

1. Механическая обработка (подгонка деталей друг к другу и создание шероховатости с помощью шкурки)

2. Обезжиривание поверхностей, подготавливаемых для пайки (едким натром (5-10 г/л), углекислым натрием (15-30г/л), тирнатрийфосфатом (30-60 г/л), эмульгатор ОП-7 (0,5 г/л)). Детали в растворе выдерживают при температуре 50-600С в течение 15-20 минут. После обработки щелочью детали последовательно промывают горячей и холодной водой, а затем сушат.

3. Нагрев и пайка осуществляется паяльником, паяльными клещами, газовым пламенем, в печах, током ВЧ, электронным или лазерным лучом (паяльником можно паять только тонкостенные детали при температуре до 3500С).

Сварка

Та прочность, которая достигается при соединении деталей твердым припоем, для многих целей является недостаточной. Поэтому детали из одинаковых или подобных материалов сваривают вместе, добавляя вспомогательный материал или без него. Полученное таким приемом соединение является неразъемным.

а) Газовая сварка. Для нее применяется сварочная горелка, работающая в большинстве случаев на ацетилене и кислороде. Не так давно для лабораторий выпущен небольшой генератор ацетилена с емкостью около 1 кг карбида, кроме того, в продаже имеются небольшие стальные баллоны с ацетиленом, обеспечивающие еще более чистое выполнение работ. Установка пригодна, между прочим, и для многих жестяных работ. Она не требует наличия каких-либо особых знаний или приготовлений, дешева в изготовлении и в эксплуатации.

При сварке поступают следующим образом: после выбора соответствующей горелки прежде всего закрывают краны горелки. Вслед за этим открывают ацетиленовый кран на генераторе или на стальном баллоне, а затем -- кислородный кран. После этого несколько приоткрывают ацетиленовый кран на горелке, зажигают вытекающий из него газ и поворачивают кислородный кран на горелке, открывая его до тех пор, пока у выхода горелки не возникает маленький острый конус пламени. Теперь горелка готова к работе. Свариваемую деталь сначала обрабатывают на некотором расстоянии вокруг места сварки, после чего легким прикосновением конуса пламени начинают расплавлять шов и, добавляя материал в виде сварочной проволоки, постепенно заполняют весь шов целиком. Чтобы приобрести некоторую уверенность в этих работах, начинающим следует попросить опытного сварщика показать им все операции сварки.

Этим способом могут быть сварены почти все железосодержащие материалы.

Сваркой называется процесс получения неразъемных соединений посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями при их нагревании или пластическом деформировании, или совместном действии того и другого (ГОСТ 2601-84). Различают два вида сварки: сварку плавлением и сварку давлением.

Сущность сварки состоит в том, что металл по кромкам свариваемых частей оплавляется под действием теплоты источника нагрева. Сущность сварки давлением состоит в пластическом деформировании металла по кромкам свариваемых частей путем их сжатия под нагрузкой при температуре ниже температуры плавления.

К сварке плавлением относится также газовая сварка, при которой для нагрева используется тепло пламени смеси газов, сжигаемой с помощью горелки

(ГОСТ 2601-84). Способ газовой сварки был разработан в конце прошлого столетия, когда началось промышленное производство кислорода, водорода и ацетилена.

Газовая сварка применяется во многих отраслях промышленности при изготовлении и ремонте изделий из тонколистовой стали, сварке изделий из алюминия и его сплавов, меди, латуни и других цветных металлов и их сплавов. Разновидностью газопламенной обработки является газотермическая резка, которая широко применяется при выполнении заготовительных операций при раскрое металла. Контактная сварка занимает ведущее место среди механизированных способов сварки. Особенность контактной сварки – высокая скорость нагрева и получение сварного шва, это создает условия применения высокопроизводительных поточных и автоматических линий сборки узлов автомобилей, отопительных радиаторов, элементов приборов и радиосистем.

Сварку плавлением в зависимости от различных способов, характера источников нагрева и расплавления свариваемых кромок деталей можно условно разделить на следующие основные виды:

- электрическая дуговая, где источником тепла является электрическая дуга;

- электрическая сварка, где источником теплоты является расплавленный шлак, через который протекает электрический ток;

- электронно-лучевая, при которой нагрев и расплавление металла производится потоком электронов;

- лазерная, при которой нагрев и расплавление металла происходит сфокусированным мощным лучом микрочастиц – фотонов;

- газовая, при которой нагрев и расплавление металла происходит за счет тепла пламени газовой горелки.