

13 ОБЩЕСЛЕСАРНЫЕ РАБОТЫ

13.13 Пайка, лужение и склеивание.

Паяные соединения и их сборка

Паяние (пайка) — процесс получения неразъемного соединения двух или нескольких металлических заготовок с помощью расплавленного металла (припоя), имеющего более низкую температуру плавления, чем металл соединяемых заготовок. Паяние осуществляется при нагреве мест соединения заготовок до температуры, превышающей температуру плавления припоя, который при расплавлении заполняет зазор между соединяемыми заготовками. При застывании припой обеспечивает неразъемное и неподвижное соединение заготовок.

Перед пайкой места соединения заготовок обрабатывают напильником и протирают ветошью для снятия оксидной пленки и очистки от пыли и грязи. После очистки поверхности обезжиривают.

При пайке используют специальные вещества — флюсы, которые облегчают процесс пайки за счет растворения оксидов, образующихся при нагревании сопрягаемых заготовок и припоя.

В зависимости от температуры плавления припоя подразделяют на *мягкие* (сплав легкоплавких металлов на основе свинца и олова) и *твердые* (тугоплавкие).

Пайка мягкими припоями (температура плавления 180-300 °С) позволяет получить соединения, которые можно подразделить на три группы:

1. Прочные — характеризуются определенной прочностью;
2. Плотные — с гарантийной герметичностью;
3. Прочноплотные — прочные и герметичные.

В качестве флюса при пайке мягкими припоями применяют канифоль — продукт естественного происхождения.

Пайка твердыми припоями (температура плавления 700-1 000 °С) обеспечивает более прочное соединение заготовок сопряжения. При пайке используют припой из серебра или меди. Поверхности соединяемых заготовок перед пайкой должны быть очищены и пригнаны так, чтобы зазор между ними не превышал 0,1 мм. В процессе паяния положение заготовок должно быть зафиксировано, для чего используют отожженную стальную проволоку.

При пайке твердыми припоями в качестве флюсов применяют буру, борную кислоту или хлорид цинка.

Инструменты для паяния мягкими припоями

В качестве инструментов для паяния мягкими припоями применяют паяльники периодического и непрерывного нагрева.

Паяльник периодического нагрева (рис. 1) изготавливается двух типов: прямой и угловой. Разогрев паяльника периодического нагрева осуществляется при помощи паяльной лампы (рис. 2) или в кузнечном горне.

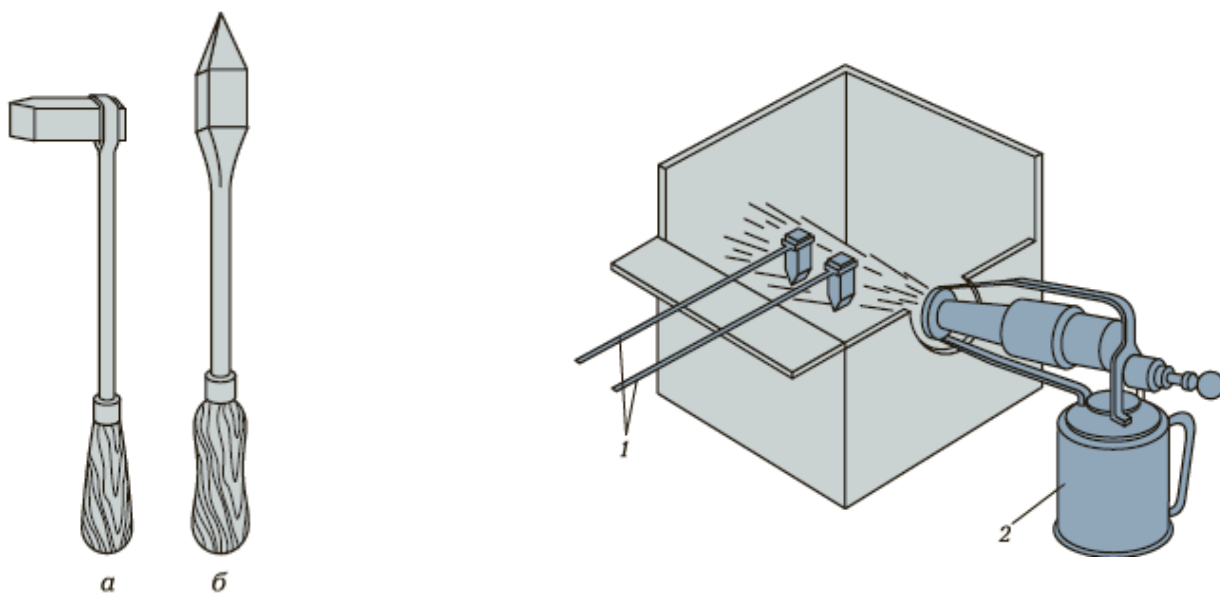


Рис. 1. Паяльник периодического нагрева:

а — угловой; б — прямой

Рис. 2. Нагрев паяльной лампой:

1 — паяльники периодического нагрева;

2 — паяльная лампа

Паяльник непрерывного нагрева — электрический (рис. 3), наиболее широкое распространение получил благодаря высокой надежности и простоте действия. Он выпускается с двумя типами рабочей части: прямой и угловой.

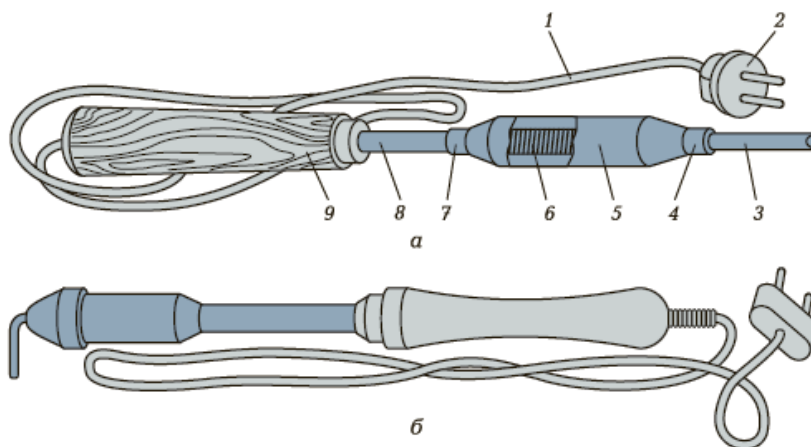


Рис. 3. Электрический паяльник: а — прямой: 1 — электрический шнур; 2 — электрическая вилка; 3 — рабочая часть; 4, 7 — хомутики; 5 — кожух; б — нагревательный элемент; 8 — стержень; 9 — рукоятка; б — угловой

Инструменты для паяния твердыми припоями. Для паяния твердыми припоями применяют паяльники только непрерывного нагрева: газовые или бензиновые.

Газовый паяльник (рис. 4, а) работает на смеси газов ацетилена и кислорода, которые подаются через штуцеры 7 и 8, закрепленные на рукоятке 6. Поступление ацетилена и кислорода к горелке 4 регулируется кранами 5 и 9. Выходящая из сопла 10 газовая смесь поджигается, обеспечивая нагрев рабочей части 1 паяльника, которая соединена с горелкой стержнем 2 с хомутиком 3.

Бензиновый паяльник (рис. 4, б) состоит из рабочей части 1, которая непрерывно подогревается бензиновой горелкой 11. Емкость для бензина располагается в рукоятке резервуаре 12. Подготовка к работе таких паяльников аналогична паяльникам периодического нагрева.

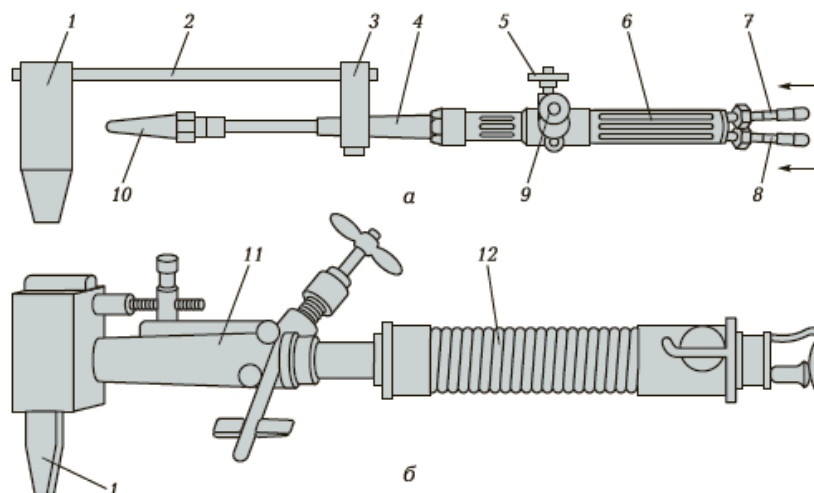


Рис. 4. Паяльники непрерывного нагрева: а — газовый; б — бензиновый; 1 — рабочая часть; 2 — стержень; 3 — хомутик; 4 — горелка; 5, 9 — краны; 6 — рукоятка; 7, 8 — штуцеры; 10 — сопло; 11 — бензиновая горелка; 12 — рукоятка-резервуар

Последовательность выполнения работ при пайке

При пайке мягкими припоями поступают следующим образом:

- Очищают от грязи, следов коррозии и обезжиривают поверхности заготовок, подлежащих соединению;
- Пригоняют плотно сопрягаемые поверхности заготовок соединения гибкой, правкой или опилованием;
- Зачищают жало паяльника, заправляют его личным напильником и прогревают;
- Производят лужение (покрытие тонким слоем припоя) рабочей части паяльника, для чего касаются рабочей частью паяльника прутка припоя так, чтобы на ней осталось несколько капель припоя. Затем рабочую часть паяльника приводят в соприкосновение с канифолью и совершают несколько возвратно- поступательных движений, обеспечивая покрытие тонким слоем припоя рабочей части паяльника;
- Прогревают паяльником место соединения заготовок и наносят на место соединения тонкий слой канифоли, после прогрева места соединения до необходимой температуры припой начнет растекаться. В этот момент следует начать перемещение рабочей части паяльника вдоль соединения, обеспечивая заполнение зазора между сопрягаемыми заготовками расплавленным припоем;
- Удаляют излишки припоя после его затвердевания с поверхности шва напильником.

При пайке твердым припоем действия выполняют в следующей последовательности:

- Очищают сопрягаемые поверхности от грязи, следов коррозии, обезжиривают и подгоняют одну к другой, фиксируя их положение;
- Нарезают небольшие пластинки медно-цинкового припоя и укладывают их вдоль шва, посыпав порошкообразным флюсом;
- Прогревают шов соединения до температуры расплавления припоя и заполняют им зазор между соединяемыми заготовками;
- Прекращают нагревание после заполнения зазора припоем, охлаждают соединение на воздухе и зачищают шов.

При выполнении пайки возможно появление различного рода дефектов (табл.1).

Дефект	Причина	Способ предупреждения
Непропаянный шов	Плохая зачистка места спая	Тщательно осуществлять подготовку мест спая
	Паяние производилось недостаточно прогретым паяльником	Тщательно следить за нагревом рабочей части паяльника

«Корявый» шов	Паяние производилось недостаточно прогретым паяльником	Тщательно следить за нагревом рабочей части паяльника
Излом в месте спая	Непропай шва	Пропаять заново
Негерметичность спаянного сосуда	Непропай шва	Зачистить место течи и пропаять заново
Припой не смачивает поверхность паяемого места	Недостаточная активность флюса	Подбирать флюс в соответствии с материалом сопрягаемых заготовок и припоя
	Наличие на сопрягаемых поверхностях оксидной пленки, жировых или иных загрязнений	Тщательно очищать сопрягаемые поверхности
Припой при хорошей смачиваемости шва не затекает в зазор	Мал зазор	Подбирать оптимальный размер зазора
Трещины в шве	Значительная разница в коэффициентах теплового расширения припоя и материала соединяемых частей	Подбирать припой, соответствующий материалу соединяемых заготовок
Смещения и перекосы в паяных соединениях	Некачественная фиксация положения заготовок перед пайкой	Осуществлять надежную фиксацию взаимного положения соединяемых заготовок перед пайкой
Наплывы припоя	Использовано чрезмерное количество припоя	При паянии методом введения прутка припоя в место спая продвигать пруток вместе с паяльником с такой скоростью, чтобы расплавленный припой равномерно, но не чрезмерно, заполнял зазор в месте спая

Таблица 1. Типичные дефекты при пайке, причины их появления и способы предупреждения

Клеевые соединения и их сборка

Склеивание — метод получения неразъемного соединения за счет введения между поверхностями сопряжения специального вещества, которое способно обеспечивать скрепление частей изделия в единое целое.

Однако применение клеевых соединений ограничено. Недостатками клеевых соединений являются низкая термостойкость, которая не превышает 100°С; склонность к ползучести при длительном воздействии нагрузок, а также необходимость длительной выдержки в процессе выполнения соединения.

Тем не менее, склеивание находит достаточно широкое применение при соединении металлических и неметаллических материалов, заделке трещин и раковин в неотчетственных деталях, восстановлении неподвижных посадок.

Материалы, применяемые для клеевых соединений

В качестве материалов для выполнения клеевых соединений применяют различные марки клеев, выбор которых осуществляют в зависимости от материала соединяемых заготовок, пользуясь справочными таблицами.

Нанесение клеевого состава на соединяемые поверхности осуществляется вручную. Инструмент для нанесения выбирают в зависимости от консистенции клеевого состава: пастообразные клеи наносят шпателем, жидкие — кистью или с применением пульверизатора. Слой клея, наносимый на соединяемые поверхности, должен быть равномерным по толщине и в нем должны отсутствовать пузырьки воздуха. Наиболее удобны в этом отношении клеющие пленки, которые автоматически обеспечивают равномерную толщину клеевого слоя на соединяемых поверхностях.

Последовательность работ при выполнении клеевого соединения

Последовательность выполнения работ не зависит от материала соединяемых заготовок и марок применяемых клеев и состоит из следующих этапов:

1. Подготовка клея и поверхностей соединяемых частей изделия к склеиванию;
2. Нанесение клея на поверхности соединяемых частей;
3. Выдержка соединяемых частей изделия с нанесенным на их поверхности слоем клея;
4. Соединение склеиваемых частей изделия при определенной температуре и давлении;
5. Выдержка в соединенном состоянии склеиваемых частей изделия;
6. Очистка шва от подтеков клея;
7. Контроль качества клеевого соединения.

Основной дефект клеевого соединения — недостаточная прочность, которая может быть вызвана следующими причинами:

- Плохая очистка соединяемых поверхностей изделия;
- Неравномерное нанесение клея на соединяемые поверхности (недостаток или избыток клея на некоторых участках);
- Отверждение клея до соединения поверхностей;
- Недостаточное давление на заготовки при склеивании;
- Недостаточные температурный режим и время просушивания соединения.

Для устранения этих недостатков необходимо очистить поверхность от клея, вновь зачистить и обезжирить ее, а также необходимо соблюдать температурный и временной режимы при выполнении клеевых соединений.