

Сборка неподвижных неразъемных соединений **ЛУЖЕНИЕ**



Сборка неподвижных неразъемных соединений

- лужение,
 - сборка соединений пайкой,
 - сборка соединений склеиванием,
 - сборка заклепочных соединений,
 - вальцевание,
 - подготовка деталей соединений под сварку
-

- **Лужение** – процесс нанесения тонного слоя олова или его сплава на поверхность металлического изделия. Специалисты этот слой называют полудой.
 - **Основное требование** к процессу – это плотное и тонкое покрытие оловом, которое является защитным слоем для металла в борьбе с коррозией.
-

Цель лужения –

- защита деталей от коррозии и окисления
- подготовка поверхностей к паянию мягкими припоями
- перед заливкой вкладышей подшипников баббитом

Перед лужением поверхности должны быть тщательно очищены, обезжирены и промыты

Материалы для лужения

- **Олово и сплавы.** При лужении используется олово марки 01 (Sn 99,1 %, примеси 0,1 %) и марки 02 (Sn 99,5 %, примеси 0,5 %). Чистое олово служит основой защитного покрытия для посуды. В качестве припоя при пайке олово не применяется, потому что при низкой температуре оно становится хрупкими. Долговечность обеспечивается добавлением к олову других компонентов, в основном свинца. Используются сплавы олова со свинцом: ПОС-18, ПОС-30, ПОС-50, ПОС-90. Цифра в обозначении показывает содержание олова в процентах.
- **Флюсы.** Облегчают очистку поверхностей от загрязнений, жиров и окислов, снижают температуру плавления. Самые распространенные флюсы – нашатырь (хлористый аммоний) и паяльная кислота (хлористый цинк). Часто при паянии меди и сталей используется их смесь.

- Существуют две технологии лужения металлов: горячее и гальваническое.

Горячие технологии

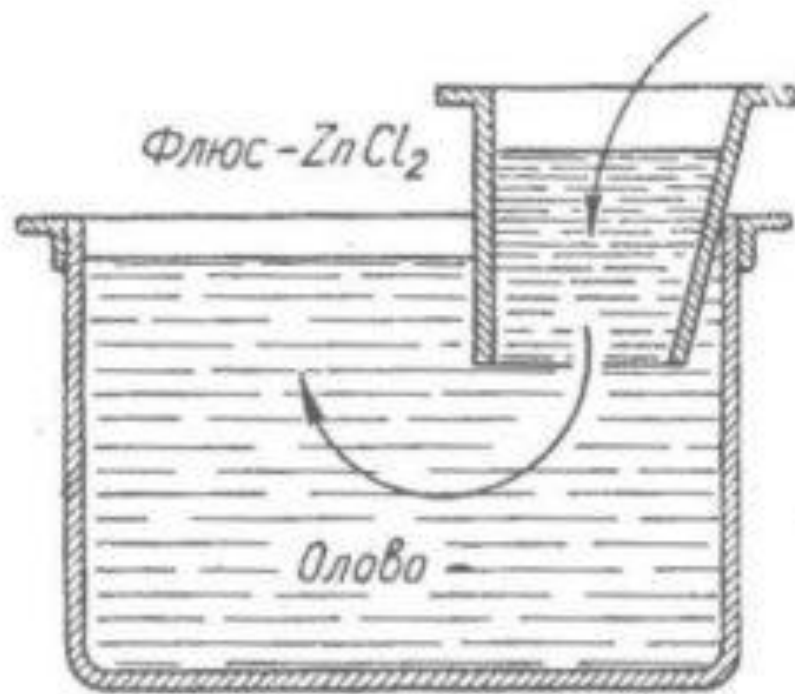
Горячее лужение проводится двумя методами:

- погружением - изделие из металла погружают в ванну с расплавленным оловом.
- растиранием - сплав наносится на плоскость изделия и пастой растирается по ней тонким слоем.

Когда говорят о лужении то зачастую имеют в виду именно горячий метод.

• Недостатки технологии:

- **неравномерно распределяемое олово по поверхности изделий;** особенно это касается способа погружения. Перепады одной плоскости могут оказаться значительными, особенно, если изделие имеет сложную конструкцию. Поэтому их приходится дорабатывать.
 - **горячий вариант не подойдет,** если производится лужение металла с отверстиями небольшого диаметра или с мелкой нарезкой
 - **сложность удаления загрязнений,** которые образуются внутри сплава и остаются внутри полуды. Эти примеси приходят с припоем, поэтому очень важно использовать оловянный сплав высокой чистоты
-



Конструкция
ванны для лужения че-
рез слой флюса.

Гальваническая технология

Гальваническая технология выполняется двумя способами:

- в щелочных электролитах
- кислых электролитах

Само название говорит о том, что процесс нанесения олова основан на использовании электрического тока. Отсюда и затратность процесса. Но именно эта технология гарантирует прочное сцепление наносимого сплава с металлической поверхностью.

- **Изделия со сложными формами обычно облуживают с помощью щелочных электролитов, потому что этот вариант лужения обладает большой кроющей и рассеивающей способностью**
-

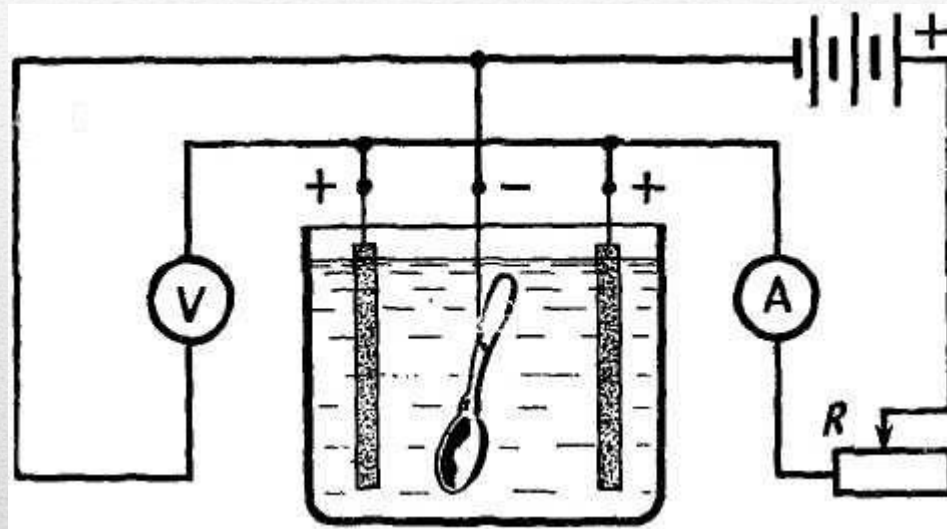
Преимущества способа:

- технология гарантирует прочное сцепление наносимого сплава с металлической поверхностью;
 - оловянный слой получается ровным и равномерным;
 - можно задавать необходимую толщину покрытия, даже на самых сложных конструкциях из металла;
 - низкая пористость покрываемого слоя;
 - экономия оловянного припоя.
-

Недостатки технологии

- способ сложный и дорогой
 - требуется высокая квалификация работника
 - требуются специальные ванны
 - раствор сложно готовить
 - нестабильность раствора, что требует систематического контроля концентрации щелочи и качественного состояния анодов
-

Сборка неподвижных неразъемных соединений. Лужение



Правила безопасности при лужении:

- 1.** выполнять работы в брезентовых рукавицах;
 - 2.** выполнять работы при наличии вытяжной вентиляции или под вытяжным колпаком;
 - 3.** при подготовке раствора соляной кислоты во избежание разбрызгивания следует всегда вливать кислоту в воду, а не наоборот;
-

- 4.** при работе с паяльной лампой запрещается:
- разжигать лампу внутри помещения
 - разжигать лампу без защитного кирпичного экрана
 - чрезмерно накачивать воздух в резервуар лампы
- 5.** Запрещается гасить лампу до закрытия регулирующего вентиля. Выпускать воздух из резервуара необходимо только после того, как лампа погашена, а горелка остыла;
-

- 6.** тщательно мыть руки после окончания работы
 - 7.** Не вдыхать пары нашатыря и кислот. При возможности использовать респиратор.
 - 8.** Избегать попадания кислот на одежду и кожу.
 - 9.** Для работы с нагретыми элементами пользоваться клещами.
-

Подготовка поверхности к лужению

Чем чище будет поверхность металла, тем прочнее к ней прикрепится припой. Поэтому в зависимости от требований к самой заготовке используются разные способы подготовки к лужению металла.

- **Типовой процесс очистки:**

- 1.** Очистить поверхность от следов окалины, коррозии и других загрязнений щеткой. Сначала изделие промывается водой, а затем щеткой вычищается. Нередко на этой стадии применяют известь, песок, пемзу, напильники.
-

- 2.** Шлифовать металла шкурками и дисками. Этот этап является доработкой изделия, то есть, доведение его поверхности до максимальной ровности.
 - 3.** Обезжирить. нагреть до 50-80°C. растворы натриевых составов: едкий натр – 10-15%, фосфорнокислый натрий – 10-15%, углекислый натрий – 10-15%-раствор и промыть поверхность а затем промыть водой. Если вода равномерно растекается по поверхности изделия, а не собирается на ней каплями, то поверхность обезжирена.
-

- 4.** Травление. Для изделий из железа, меди, латуни. Травление происходит подогретым 20-30 % раствором H_2SO_4 (серная кислота). Продолжительность травления 20-30 мин. Затем поверхность изделий промывается холодной водой, протирается влажным песком, промывается горячей водой с температурой 80-100 °С. Для этого используют серную кислоту.
 - 5.** Нанести на поверхность флюс и нагреть заготовку до температуры плавления полуды
-

**После подготовки на поверхность наносят
слой полуды:**

при лужении растиранием:

(используется флюс в виде нашатыря и хлористого цинка)

- хлористый цинк нанести на заготовку и нагреть паяльной лампой;
 - когда он закипит, в него внести припой, который должен полностью расплавиться;
 - сверху посыпать нашатырь в виде порошка;
 - пастой жидкое олово растереть по поверхности металлического изделия
-

при лужении погружением в лудильные ванны

- 1.** Подготовить ванну с раствором хлорида цинка
 - 2.** Подготовить ванну с расплавленной полудой, в которых олово нагревается до $+300\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - 3.** Погрузить подготовленную заготовку в ванну с хлоридом цинка примерно на 1 минуту
 - 4.** Затем погрузить заготовку в ванну с расплавленной полудой на 2-3 минуты. При этом, чем дольше заготовка лежит в ванне, тем толще слой олова на ней осядет.
-

- 5.** Извлечь и проверить визуально распределение полуды по поверхности заготовки – равномерность покрытия и отсутствие вздутий.
 - 6.** Остудить до полного затвердевания
 - 7.** Если лужение проводят паяльником, то вначале нагревают его, затем погружают в канифоль, и только потом расплавляют им маленький кусочек олова, тем самым обеспечивая покрытие.
-

при гальваническом лужении

- В принципе, обе технологии лужения (со щелочными и с кислыми электролитами) отличаются друг от друга присутствием в электролитной ванне щелочного или кислотного раствора. Сам же процесс налипания олова у них одинаковый, и происходит через раствор электрического тока.
 - В состав кислотных растворов входит серноокисное олово, серная кислота, вещества кипиллярно-активного типа (это фенол или крезол), коллоидные вещества (клей, никотин, желатин или схожие с ними вещества).
-

- **В состав кислотных растворов входит:**

- сернокислое олово,
- серная кислота,
- вещества кипиллярно-активного типа (это фенол или крезол),
- коллоидные вещества (клей, никотин, желатин или схожие с ними вещества).

Очень важно точно соблюсти пропорции основных компонентов:

- **сернокислое олово – 65 г/л,**
 - **серная кислота – 100 г/л.**
-

- Состав щелочных растворов для лужения не определяется одной рецептурой, но основными являются:
 - хлористое олово,
 - оловянно-кислый натрий,
 - двухлористое олово.
- Состав растворов растворителей также различен:
 - едкий натр,
 - уксуснокислый натрий,
 - едкий калий.

Под каждую рецептуру подбирается плотность тока и температура нагрева раствора в ванне.

Основные дефекты лужения:

- матовые пятна из-за неравномерного травления деталей перед покрытием;
 - слишком тонкое покрытие либо отсутствие его при истощении раствора;
 - слишком тонкое покрытие либо отсутствие его при плохой подготовке деталей или слишком интенсивном перемешивании
 - плохое приставание баббита к внутренней поверхности подшипника
- Указанный дефект обнаруживается по дребезжащему звуку при простукивании.

Контрольные вопросы

- 1.** Определение понятия «Лужение». Цель лужения. Основные требования к процессу.
 - 2.** Материалы для лужения.
 - 3.** Горячие технологии лужения. Достоинства и недостатки.
 - 4.** Гальванические технологии лужения. Достоинства и недостатки.
 - 5.** Порядок подготовки поверхности к лужению
-