

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАЯНОГО СОЕДИНЕНИЯ ИЗ ТИТАНОВОГО СПЛАВА ОТ4 С ЗАЗОРОМ, ПРЕВЫШАЮЩИМ 0,15ММ, ЗАПОЛНЕННОГО ТИТАНОВОЙ ФОЛЬГОЙ ВТ1-00 И ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПАЯНОГО СОЕДИНЕНИЯ

Онучин С.В.

Оренбургский государственный университет

При пайке титановых сплавов одним из условий является величина зазора между паяемыми поверхностями, которая не должна превышать 0,15 мм. Целью данной работы являлось определение механических свойства паяного соединения, изготовленного из титанового сплава ОТ4 и заполненного титановой фольгой ВТ1-00 толщиной 0,1 мм, компенсирующей зазор при сборке более 0,15 мм в паяемом соединении. После пайки необходимо было провести металлографический анализ паяного соединения на предмет наличия дефектов.

В ходе проведения данной работы использовались следующие материалы: титановый сплав ОТ4, титановая фольга ВТ1-00, аморфный ленточный припой «СТЕМЕТ 1202» (толщина 0,045 мм).

Объектом отработки являлись образцы стыкового паяного соединения (рисунок 1) с титановой фольгой ВТ1-00 одинарного пакета (припой-фольга-припой) и тройного пакета (припой-фольга-припой-фольга-припой-фольга-припой).

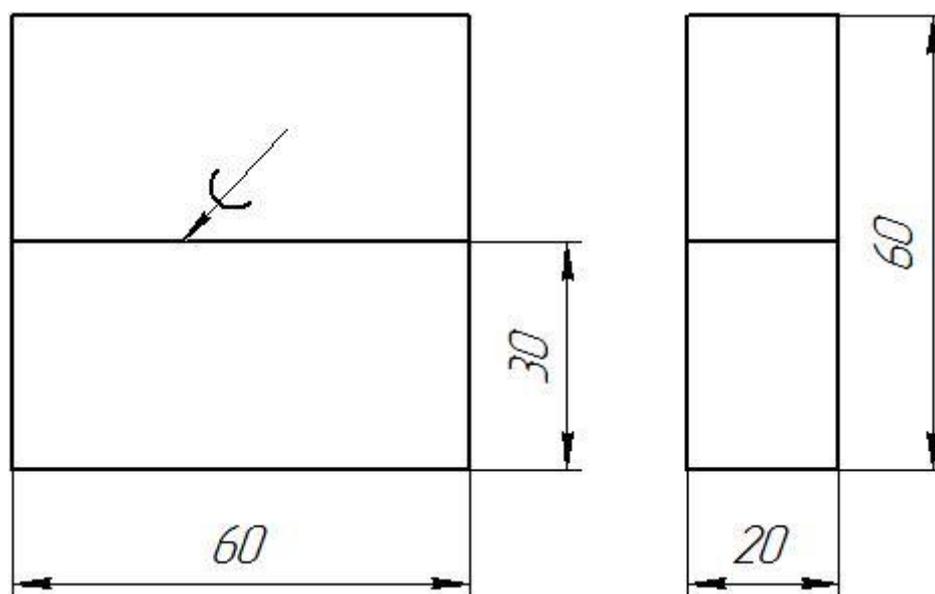


Рисунок 1 — Образец

Порядок проведения работ: подготовка образцов под пайку – детали обезжиривались в ацетоне, обезвоживались в спирте. Далее производилась сборка образцов с размещением в зазоре одинарного пакета и тройного пакета (припоя и фольги) в приспособлении, обеспечивающем прижатие деталей. По-

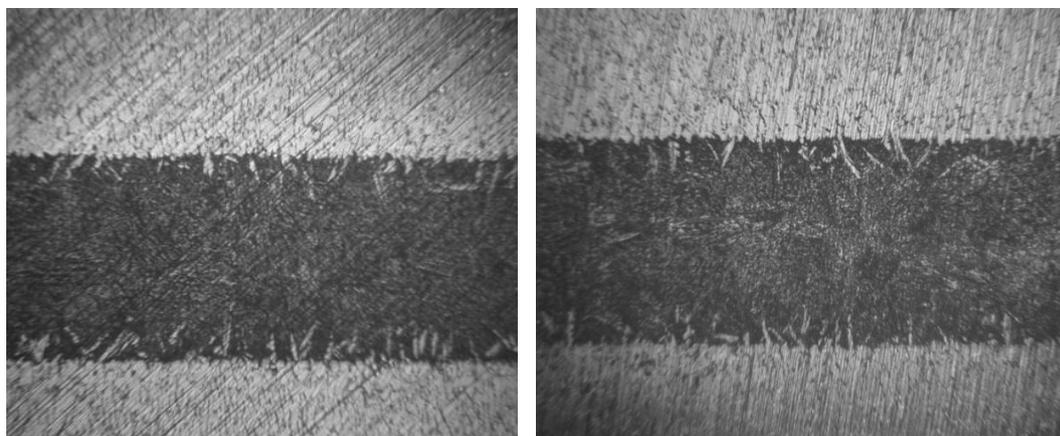
сле этого производилась пайка образцов в вакуумной печи по режиму: вакуум не хуже 1×10^{-4} мм.рт.ст.; температура пайки $870^{\circ} \pm 5^{\circ} \text{C}$, выдержка 10 минут; температура диффузионной выдержки $830^{\circ} \pm 5^{\circ} \text{C}$, выдержка 120 минут.

Из паяных образцов–заготовок изготовили 20 образцов по ГОСТ 28830-90 тип II: 10 образцов с одинарным пакетом и 10 образцов с тройным пакетом.

После этого были проведены статические испытание на разрыв при 20°C , результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты механических испытаний

№ п/п	Одинарный пакет $\bar{\sigma}_B (\text{кг/мм}^2)$	Тройной пакет $\bar{\sigma}_B (\text{кг/мм}^2)$
1	77,0	72,0
2	77,0	72,0
3	77,5	78,5
4	79,0	73,5
5	77,5	77,0
6	77,0	60,0
7	78,5	77,0
8	78,5	57,0
9	77,5	77,5
10	78,0	77,5
Ср.знач.	77,75	72,2



а)

б)

Рисунок 2 — Результаты металлографического исследования:
а) одинарный пакет; б) тройной пакет

Результат металлографического исследования (рисунок 2) показал полное растворение титановой фольги ВТ1-00 в припое «СТЕМЕТ 1202» и при увеличении в 300 крат виден рост дендритов, что обеспечивает равнопрочное соединение. Соединения однородны – дефектов в виде пор, непропаев и др. не выявлено.

При механических испытаниях образцов на разрыв при 20°C разрушение произошло по паяному соединению. Результаты испытаний показали высокие

прочностные характеристики паяного соединения с применением титановой фольги ВТ1-00 (0,95% от σ_b основного материала).

Вывод: проведенные исследования подтверждают возможность использования титановой фольги при заполнении паяемого соединения при зазоре более 0,15 мм, образующихся при сборке деталей и в качестве ремонтной технологии при устранении непропаев.

Список литературы

- 1. Петрунин, И.Е. Справочник по пайке / И.Е. Петрунин. М.: Машиностроение, 2003.*
- 2. Сварка, пайка, технология сварочных работ [Электронный ресурс]: <http://www.prosvarky.ru/brazing/process/15.html> (дата обращения: 22.12.2017).*