



(19) KG (11) 413 (13) C1

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ ПРИ  
ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к предварительному патенту Кыргызской Республики

---

---

(21) 980073.1

(22) 20.07.1998

(46) 29.12.2000, Бюл. №4

(71)(73) Акционерное общество "Кыргызавтомаш" (KG)

(72) Мазеин В.Г., Фуксман З.Х., Мамашев А., Калмаков В.Р. (KG); Мочалов Н.А., Панов В.П., Можайская Г.М., Котов В.В. (RU)

(56) Патент US 4451541, кл B 23 K 35/28, 1984

### (54) Припой

(57) Изобретение относится к области пайки изделий из металла и, более конкретно - к припоям, преимущественно для пайки изделий из меди и ее сплавов, и может быть использовано при производстве, например, теплообменников (радиаторов) из медных сплавов, а также других изделий. Задачей данного изобретения является создание припоя, преимущественно для пайки изделий из меди и ее сплавов, обладающего при удовлетворительных технологических качествах и умеренной стоимости повышенной прочностью и повышенной коррозионной стойкостью паяных соединений. Задача решена тем, что в припое на основе цинка, содержащий олово, медь, хром, введен литий при следующем соотношении ингредиентов (мас. %): олово от 5 до 10, медь от 0.3 до 2, хром от 0.01 до 0.05, литий от 0.1 до 0.3, цинк - остальное. В припое может быть дополнительно введен индий или теллур в количестве (мас. %) от 0.01 до 0.05. 2 з.п. ф-лы, 7 пр.

Изобретение относится к области пайки изделий из металла и, более конкретно - к припоям, преимущественно для пайки изделий из меди и ее сплавов, и может быть использовано при производстве, например, теплообменников (радиаторов) из медных сплавов, а также других изделий.

Известны припои на основе свинца с относительно большим содержанием олова, используемые при производстве изделий из медных сплавов, в частности, паяных медно-латунных радиаторов, например, припой ПОССУ 25-2 по ГОСТ 21930-76, содержащий 24 - 26 % олова и 1.5 - 2 % сурьмы, остальное - свинец, с допустимым содержанием малых примесей меди, висмута, мышьяка, никеля.

Этот припой, имеющий хорошие технологические качества - относительно низкую температуру плавления, позволяющую вести процесс пайки при температуре 380-400°C, в то же время имеет высокую стоимость при относительно невысоких прочностных каче-

ствах - предел его прочности при растяжении составляет около 38 МПа при нормальной температуре.

Также известен припой на основе цинка, предназначенный для пайки изделий из медных сплавов и содержащий олово, медь, хром при следующем содержании ингредиентов: олово от 0.01 до 20 %, медь от 0.3 до 3 %, хром от 0.3 до 3 %, и, кроме того, от 0.3 до 3 % титана, от 0 до 5 % никеля, от 0.01 до 5 % свинца и менее 1 % марганца (патент US №4451541, 1984, кл. МКИ (3) B23K 35/28 , кл. НКИ 428/658).

Этот припой, имеющий температуру плавления 390 - 399°C и предел прочности при растяжении 76 - 96 МПа при нормальной температуре, обладает удовлетворительными технологическими качествами. Однако, прочность, как самого припоя, так и паяных соединений деталей в ряде случаев является недостаточной. Кроме того, этот припой не обеспечивает достаточную коррозионную стойкость паяных соединений деталей.

Задачей данного изобретения является создание припоя, преимущественно для пайки изделий из меди и ее сплавов, обладающего при удовлетворительных технологических качествах и умеренной стоимости, повышенной прочностью и повышенной коррозионной стойкостью паяных соединений.

Задача решена тем, что в припое на основе цинка, содержащий олово, медь, хром, введен литий при следующем соотношении ингредиентов (мас. %): олово от 5 до 10, медь от 0.3 до 2.0, хром от 0.01 до 0.05, литий от 0.1 до 0.3, цинк - остальное. В припое дополнительно может быть введен индий или теллур в количестве (мас. %) от 0.01 до 0.05.

Введение в припой лития при указанном соотношении ингредиентов, а также добавление легирующих присадок индия или теллура повышает предел прочности припоя при растяжении до 145 - 159 МПа при нормальной температуре и обеспечивает температуру плавления припоя 375 - 385°C при хорошей смачиваемости и растекаемости жидкого припоя, что позволяет в условиях крупносерийного и массового производства производить пайку изделий с неравномерными зазорами между соединяемыми деталями при умеренной температуре до 425 - 435°C. При этом припой обеспечивает достаточную прочность и коррозионную стойкость паяных соединений деталей, как при нормальной, так и при повышенной температуре - предел прочности на срез соединений деталей толщиной 2 мм из латуни Л63 внахлест с перекрытием 2 мм составил: при температуре 20°C около 150 МПа, после тридцатисуточных коррозионных испытаний не менее 130 МПа и при температуре 130°C около 50 МПа.

#### Пример 1

Припой имеет следующий состав (мас. %): цинк - 93.0, олово - 5.0, медь - 1.7, литий - 0.25, хром - 0.01, индий - 0.01, примеси - 0.03.

Припой имеет следующие показатели: температура плавления (ликвидус)- 385°C; плотность - 6.9 г/см<sup>3</sup>; относительное удлинение - 18 %, обеспечивающее изготовление проволоки без трещин и фольги без разрывов; предел прочности при растяжении (при нормальной температуре) - 150 МПа; среднее пятно растекания по латуни Л63 - 170 мм<sup>2</sup>; предел прочности на срез паяного припоеем соединения пластин из латуни Л63: при температуре 20°C - 145 МПа, при температуре 130°C - 48 МПа, после тридцатисуточных коррозионных испытаний - 130 МПа.

#### Пример 2

Припой имеет следующий состав (мас. %):

цинк - 91.7, олово - 6.0, медь - 2.0, литий - 0.25, хром - 0.01, теллур - 0.01, примеси - 0.03.

Припой имеет следующие показатели: температура плавления (ликвидус)- 385°C; плотность - 7.0 г/см<sup>3</sup>; относительное удлинение - 20 %, обеспечивающее изготовление проволоки без трещин и фольги без разрывов; предел прочности при растяжении (при нормальной температуре) - 155 МПа; среднее пятно растекания по латуни Л63 - 173 мм<sup>2</sup>; предел прочности на срез паяного припоеем соединения пластин из латуни Л63: при температуре 20°C - 148 МПа, при температуре 130°C - 49 МПа, после тридцатиуточных коррозионных испытаний - 130 МПа.

**Пример 3**

Припой имеет следующий состав (мас. %):

цинк - 91.2, олово - 7.0, медь - 1.5, литий - 0.2, хром - 0.02, индий - 0.03, примеси - 0.05.

Припой имеет следующие показатели: температура плавления (ликвидус) - 380°C, плотность - 7.1 г/см<sup>3</sup>;

относительное удлинение - 22 %, обеспечивающее изготовление проволоки без трещин и фольги без разрывов; предел прочности при растяжении (при нормальной температуре) - 150 МПа; среднее пятно растекания по латуни Л63 - 185 мм<sup>2</sup>; предел прочности на срез паяного припоеем соединения пластин из латуни Л63: при температуре 20°C - 147 МПа, при температуре 130°C - 49 МПа, после тридцатисуточных коррозионных испытаний - 135 МПа.

**Пример 4**

Припой имеет следующий состав (мас. %):

цинк - 90.3, олово - 8.0, медь - 1.3, литий - 0.3, хром - 0.02, теллур - 0.03, примеси - 0.05.

Припой имеет следующие показатели: температура плавления (ликвидус)- 380°C; плотность - 7.1 г/см<sup>3</sup>; относительное удлинение - 23 %, обеспечивающее изготовление проволоки без трещин и фольги без разрывов; предел прочности при растяжении (при нормальной температуре) - 145 МПа; среднее пятно растекания по латуни Л63 - 190 мм<sup>2</sup>; предел прочности на срез паяного припоеем соединения пластин из латуни Л63: при температуре 20°C - 152 МПа, при температуре 130°C - 51 МПа, после тридцатисуточных коррозионных испытаний - 147 МПа.

**Пример 5**

Припой имеет следующий состав (мас. %):

цинк - 90.0, олово - 9.0, медь - 0.8, литий - 0.1, хром - 0.03, индий - 0.05, примеси - 0.02.

Припой имеет следующие показатели: температура плавления (ликвидус)- 375°C; плотность - 7.2 г/см<sup>3</sup>; относительное удлинение - 24 %, обеспечивающее изготовление проволоки без трещин и фольги без разрывов; предел прочности при растяжении (при нормальной температуре) - 148 МПа; среднее пятно растекания по латуни Л63 - 198 мм<sup>2</sup>; предел прочности на срез паяного припоеем соединения пластин из латуни Л63: при температуре 20°C - 150 МПа, при температуре 130°C - 50 МПа, после тридцатисуточных коррозионных испытаний - 145 МПа.

**Пример 6**

Припой имеет следующий состав (мас. %):

цинк - 89.4, олово - 10.0, медь - 0.3, литий - 0.15, хром - 0.05, теллур - 0.05, примеси - 0.05.

Припой имеет следующие показатели: температура плавления (ликвидус)- 375°C; плотность - 7.3 г/см<sup>3</sup>; относительное удлинение - 25 %, обеспечивающее изготовление проволоки без трещин и фольги без разрывов; предел прочности при растяжении (при нормальной температуре) - 159 МПа; среднее пятно растекания по латуни Л63 - 203 мм<sup>2</sup>; предел прочности на срез паяного припоеем соединения пластин из латуни Л63: при температуре 20°C - 153 МПа, при температуре 130°C - 51 МПа, после тридцатисуточных коррозионных испытаний - 135 МПа.

**Пример 7 (контрольный)**

Припой имеет следующий состав (мас. %):

цинк - 93.0, олово - 4.5, медь - 2.1, литий - 0.35, хром - 0.01, индий - 0.01, примеси - 0.03.

Припой имеет следующие показатели: температура плавления (ликвидус)- 395°C; плотность - 6.9 г/см<sup>3</sup>; относительное удлинение - 14 %, не обеспечивающее изготовление проволоки без трещин и фольги без разрывов; предел прочности при растяжении (при

нормальной температуре) - 155 МПа, среднее пятно растекания по латуни Л63 - 165 мм; предел прочности на срез паяного припоя соединения пластин из латуни Л63: при температуре 20°C – 46 МПа, при температуре 130°C - 46 МПа, после тридцатисуточных коррозионных испытаний - 125 МПа.

Как видно из контрольного примера, уменьшение содержания олова ниже нижнего предела (5 %) при повышении содержания меди и лития сверх верхних пределов (соответственно меди - 2.0 % и лития - 0.3 %) приводит к ухудшению технологических свойств припоя, а именно увеличивает температуру плавления, что требует увеличения температуры пайки выше допустимой при пайке тонкостенных деталей из медных сплавов, ухудшает растекаемость припоя, что приводит к снижению прочности паяных соединений деталей, несмотря на сохранение прочностных качеств самого припоя, снижает пластичность припоя, что ограничивает возможность изготовления проволоки и фольги, требующихся в ряде технологических процессов. Увеличение содержания олова, а также легирующих присадок - лития, индия, теллура сверх указанных верхних пределов нецелесообразно по экономическим соображениям, так как приводит к удорожанию припоя без существенного улучшения его свойств.

Припой предлагаемого состава обладает высокой пластичностью, позволяющей изготавливать его в виде проволоки, фольги, шайб, колец и других видов закладных элементов при использовании в крупносерийном и массовом производстве.

### **Формула изобретения**

1. Припой на основе цинка, содержащий олово, медь, хром, отличающийся тем, что в него введен литий при следующем соотношении ингредиентов (мас. %):

олово	5.0–10.0
меди	0.3–2.0
хром	0.01–0.05
литий	0.1–0.3
цинк	остальное.

2. Припой по п. 1, отличающийся тем, что в него дополнительно введен индий в количестве (мас. %) от 0.01 до 0.05.

3. Припой по п. 1, отличающийся тем, что в него дополнительно введен теллур в количестве (мас. %) от 0.01 до 0.05.

Составитель описания

Сыдыков Д.Д.

Ответственный за выпуск

Арипов С.К.