

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ ЗОЛОТА

Ситдикова Р.Р., Латыпова О.И.

научный руководитель канд. техн. наук Лопатина Е.С.,
Сибирский федеральный университет

Золото обладает самой высокой стойкостью к воздействию агрессивных сред, оно очень технологично, из него легко изготавливают сверхтонкую фольгу и микронную проволоку. Золото хорошо паяется и сваривается под давлением, покрытия золотом легко наносят на металлы и керамику. Совокупность полезных свойств золота послужило причиной широкого использования его сплавов в важнейших современных отраслях техники: электронике, технике связи, космической и авиационной технике, химии, ювелирной промышленности. В настоящее время для производства ювелирных изделий применяют сплавы Au-Ag-Cu, которые могут содержать добавки благородных металлов: цинка, никеля, кобальта или палладия.

В данной работе сделан анализ действующей на предприятии технологии литья, прокатки заготовок и волочения проволоки для производства цепей, с целью улучшения эффективности действующего ювелирного производства.

Проведены исследования структуры и свойств образцов из заводского сплава на основе золота марки ЗлСрМЦ-585-50-35,1-1,3 в литом, деформированном и отожженном состояниях полуфабрикатов.

Анализ показал, что структура сплава в литом состоянии характеризуется очень крупным зерном (рис. 1), причем практически невозможно оценить размер одного зерна при увеличении 160 крат. При визуальном осмотре слитка выявляются от 3 до 6 зерен в сечении. Кроме того, в слитках наблюдаются трещины по границам зерен, полученные, скорее всего при резке образцов. Это свидетельствует о сильной неоднородности по сечению слитка и по сечению отдельных зерен (дендритная ликвация), что неблагоприятно отражается на качестве литой заготовки. Микротвердость в литом состоянии составляет 111,7 кгс/мм².



Рисунок 1 – Микроструктура слитка, диаметром 6 мм,
из сплава ЗлСрМЦ-585-50-35,1-1,3

Проведены исследования деформированных образцов размерами 3,65×3,65 и 1,05×1,05, полученных методом сортовой прокатки (табл. 1). Различия в параметрах литой структуры приводит к неоднородности строения деформированных полуфабрикатов. На всех размерах образцов наблюдается волокнистая структура, неодинаковая как по сечению образца. С уменьшением диаметра образца и, соответственно с увеличением степени деформации, возрастают прочностные свойства.

Полуфабрикаты отжигались при температуре 650 °С, 60 мин в атмосфере N₂ (650 л/ч) N₂ (350 л/ч). В структуре образцов диаметром 3,65 и 1,05 мм выявлены рекристаллизованные зерна разного размера от 52 мкм до 146 мкм, что свидетельствует

о протекании при таком режиме отжига собирательной рекристаллизации. Для получения более мелкой структуры и обеспечения оптимальных механических свойств рекомендуется изменить температурный режим, или сократить время выдержки при отжиге. Микротвердость полуфабрикатов после отжига снижается практически в два раза.

Таблица 1 – Микроструктура и свойства образцов сортового проката в деформированном и отожженном состояниях

Размер, мм	Микроструктура в деформированном состоянии	HV, кгс/мм ²	Микроструктура в отожженном состоянии	HV, кгс/мм ²
3,65×3,65		198,4		107,9
1,05×1,05		223,4		120,5

Проволоку диаметром 0,3 мм получали методом холодного волочения. Микроструктура проволоки в отожженном состоянии представлена на рисунке 2. Проведение отжига при температуре 790 °С, скорость 130 м/мин обеспечивает рекристаллизованную структуру с размером зерна до 45,13 мкм (рис. 2). Микротвердость проволоки составляет 118,8 кгс/мм².



Рисунок 2 – Микроструктура проволоки, диаметром 0,3мм в отожженном состоянии

Таким образом, проведенные исследования показали, что для получения качественной продукции необходимо уменьшить размер зерна в слитках, что обеспечит более однородную структуру, свойства полуфабрикатов при последующей деформации. Для получения более мелкой структуры и обеспечения оптимальных механических свойств рекомендуется изменить температурный режим рекристаллизационного отжига, или сократить время выдержки при заданной температуре.