

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ НА СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛА ИЗ СТРУЖКИ МЕДИ И ЦИНКА

Криворучкина Е.В.

научный руководитель канд. техн. наук Аникина В.И.

Сибирский федеральный университет

Создание новых материалов с заданным уровнем свойств является постоянной задачей, стоящей перед металловедом и технологами. Одним из направлений в той отрасли является развитие технологии получения материалов из стружки.

Традиционным способом переработки (утилизации) стружки является плавильный передел, но этот способ считается низкоэффективным из-за повышенного угара металла (снижение на 10-15% производительности металлургических агрегатов). Кроме того эффективность процесса переплава снижает удаленность металлургических заводов, осуществляющих переплав стружки от мест ее образования. Эти недостатки могут быть сведены к минимуму при переработке стружковых отходов одним из методов обработки металлов давлением, по типу порошковой металлургии.

Формирование структуры материалов, получаемых из стружковых частиц определяется, закономерностями деформационно-рекристаллизационных процессов, протекающих как при образовании формы изделия методами обработки давлением, так и при последующей термической обработке заготовок, полуфабрикатов и готовых изделий. Структура стружковых материалов определяет свойства готовых изделий. Причем важнейшим структурным признаком оказывается степень устранения несплошностей металла между стружковыми частицами.

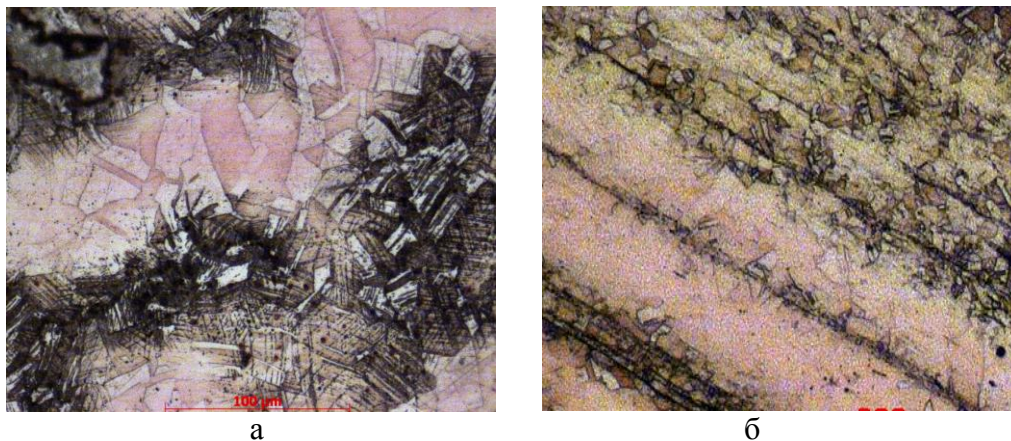
Одним из важнейших механизмов спекания частиц является процесс рекристаллизации. При спекании образующиеся зародыши рекристаллизации в первую очередь возникают в областях наиболее сильной пластической деформации, которыми являются точки ювенильного контакта («мостики схватывания»). Зародыши рекристаллизации растут в пределах такого мостика, охватывая в одном зерне объемы металла, принадлежащие сразу обоим стружковым частицам, обеспечивая, таким образом, их спекание.

В зонах границы, не сформировавших плотного ювенильного контакта, образующиеся рекристаллизованные зерна растут в пределах объема каждой из стружковых частиц, а дальнейшее спекание реализуется по диффузионным механизмам, приводящим к постепенному уменьшению протяженности границ раздела между областями хорошего спекания.

Пластическая деформация при прессовании в зоне поверхностей стружки и следующая за ней динамическая рекристаллизация приводит к возникновению мелкозернистой рекристаллизованной структуры, практически уничтожая границы раздела между частицами стружек, и способствует образованию в этих микрообъемах зоны мелкозернистого компактного материала.

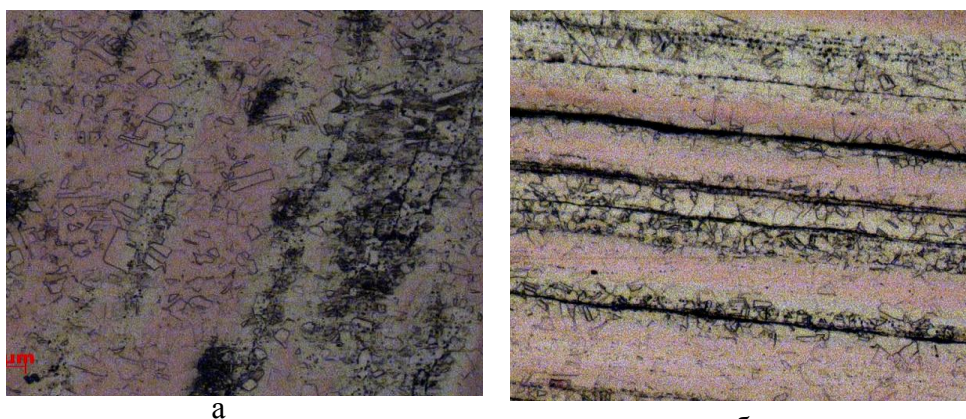
Целью данной работы является исследование влияния режимов обработки давлением на структурообразование материала из стружки псевдолатуни. методами обработки давлением, в которых применялись различные схемы деформирования были получены прутки, в которых исследовали микроструктуру и механические свойства. Исследуемым материалом была псевдолатунь Л90. Под «псевдолатунью» понимается материал, полученный путем смешивания медной и цинковой стружек, в процентном соотношении как в латуни Л90 (90% меди 10% цинка).

Металлографическое исследование прутков показало, что в результате предложенных технологических решений получили полуфабрикат - прутки, в котором отсутствуют несплошности. Однако микроструктура прутков не является однородным α – твердым раствором цинка в меди, что характерно для латуни Л90. Она состоит из перемежающихся стружек меди и цинка, между которыми наблюдается зона сопряжения за счет двойников, образованных не по всему периметру стружки (рисунок 1).



а
б
Рисунок 1 - Микроструктура «псевдолатуни» Л90,
а - поперечное сечение, пруток диаметр 6 мм, $\times 800$;
б - продольное сечение, пруток диаметр 6 мм, $\times 320$

На рисунке 2 представлены микроструктуры образцов после отжига. На них видно, что участков с α – твердым раствором цинка в меди стало значительно больше, чем в образцах без отжига. Это произошло благодаря диффузионным процессам, протекающим при высокой температуре. Однако остались участки, состоящие отдельно из меди и отдельно из цинка. На поперечном сечении наблюдается аналогичное распределение структурных составляющих (рисунок 2,а).



а
б
Рисунок 2 -- Микроструктура псевдолатуни Л90,
а - поперечное сечение, пруток диаметр 6 мм, $\times 160$;
б - продольное сечение, пруток диаметр 6 мм, $\times 160$

По полученным результатам можно сделать выводы о том, что из стружки «псевдолатуни» Л90 можно методами обработки давлением получить сплошной материал в качестве полуфабриката – прутков и проволоки.