



XIII ЗАБАБАХИНСКИЕ НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ

Российский Федеральный Ядерный Центр –
Всероссийский НИИ технической физики имени академика Е.И. Забабахина
20-24 марта 2017 г.
Снежинск, Россия

ЭВОЛЮЦИЯ СТРУКТУРЫ ОЛОВЯНИСТОЙ БРОНЗЫ И МЕДИ ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ

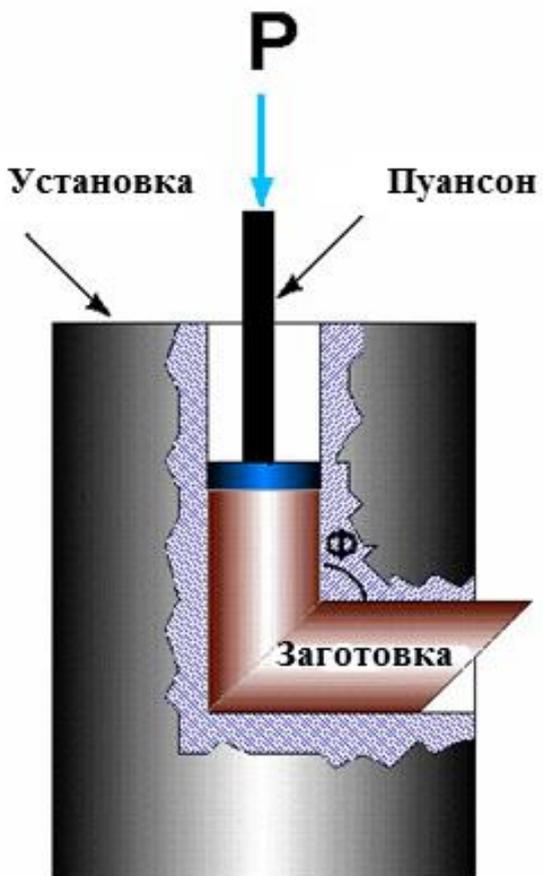
*В.В. Попов¹, А.В. Столбовский¹, Е.Н. Попова¹,
Р.М. Фалахутдинов¹, Е.В. Шорохов²*

¹Институт физики металлов УрО РАН, Екатеринбург, Россия;

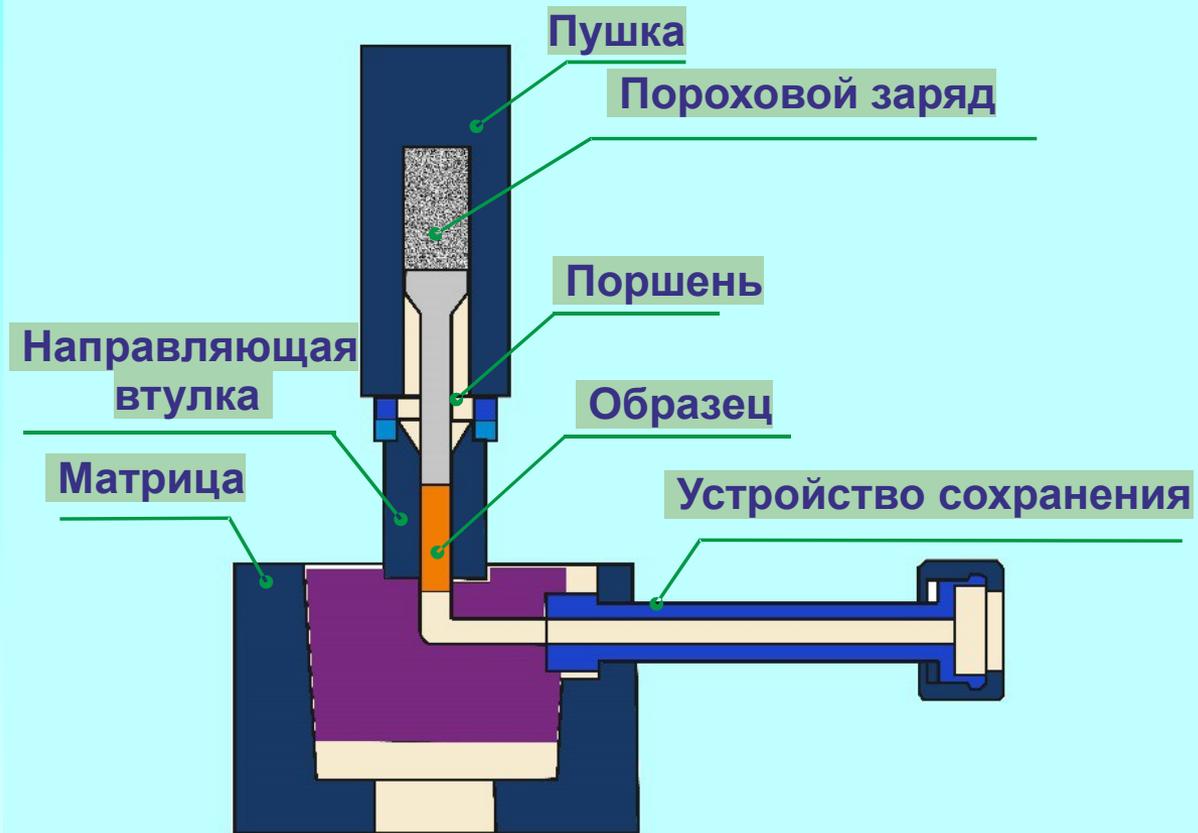
²Российский федеральный ядерный центр ВНИИ технической физики, Снежинск,
Россия;

РКУП и ДКУП

Равноканальное угловое прессование



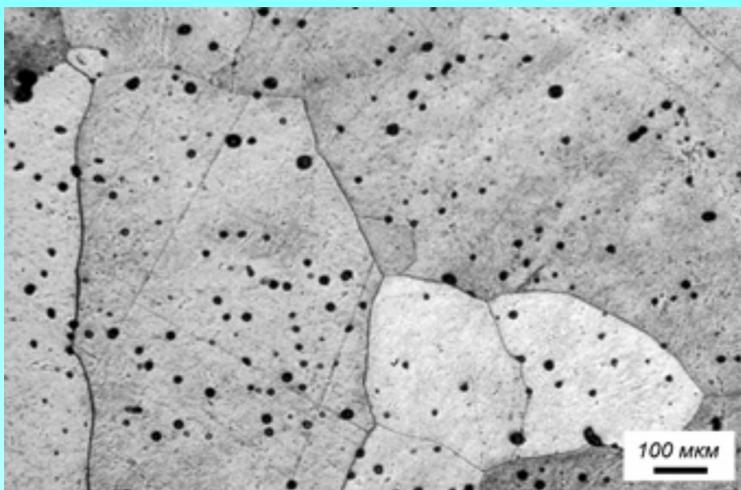
Динамическое канально-угловое прессование



Исследуемые материалы

Оловянистая бронза

Sn	Pb	Fe	Si	Ni	Zn	Bi	O
1.05	~ 0,01	~ 0,001	< 0,001	~ 0,001	< 0,01	< 0,01	0,011



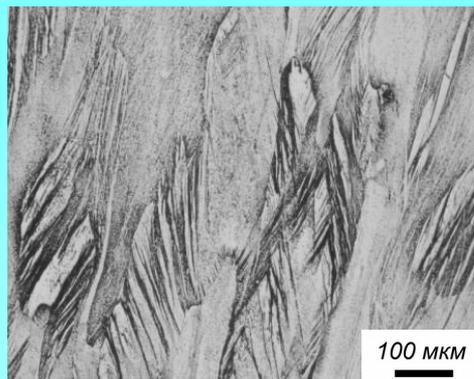
$D_{cp} = 400 - 600$ мкм
 Микротвердость 850 МПа
 Пористость 2,7%

Медь М1

Пористость отсутствует. $D_{cp} = 200 - 300$ мкм Микротвердость 830 МПа

Структура оловянистой бронзы после 1 прохода ДКУП

Продольное сечение

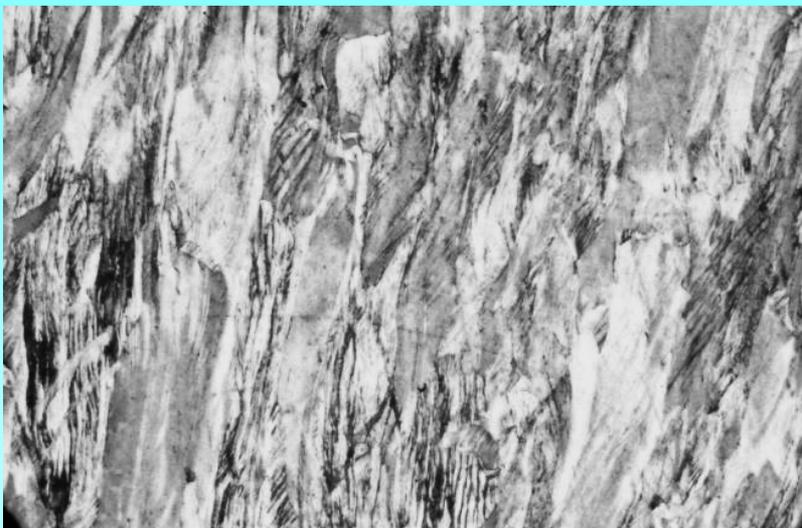


Поперечное сечение

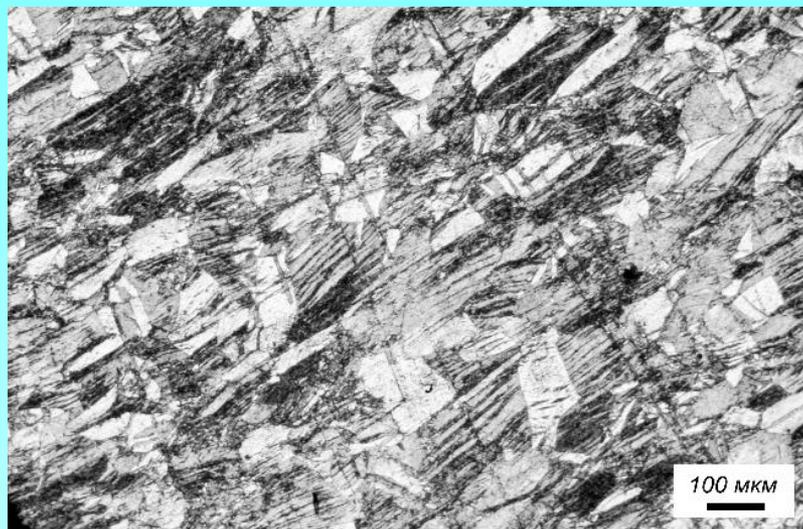


Структура меди М1 после 1 прохода ДКУП

Продольное сечение

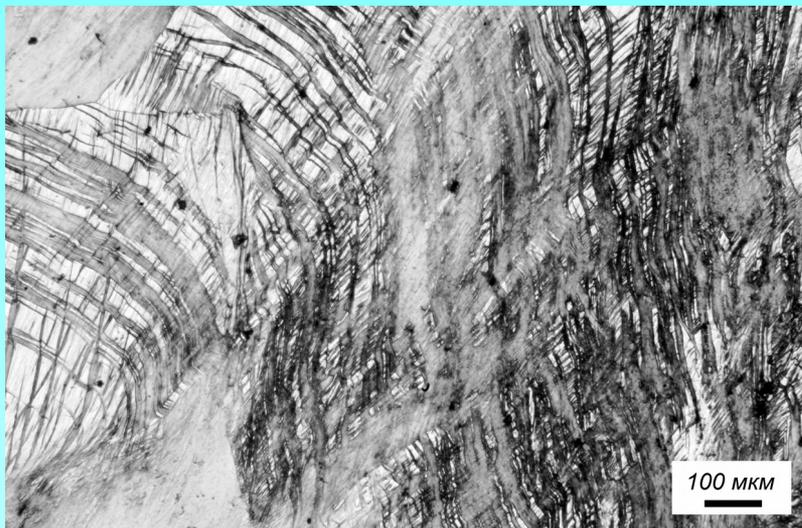


Поперечное сечение



Структура бронзы после 2 проходов ДКУП

Продольное сечение



Поперечное сечение

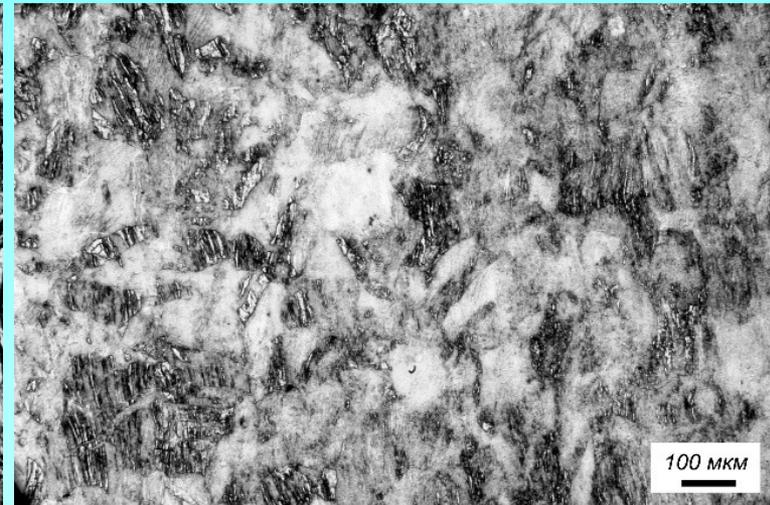


Структура меди М1 после 2 проходов ДКУП

Продольное сечение



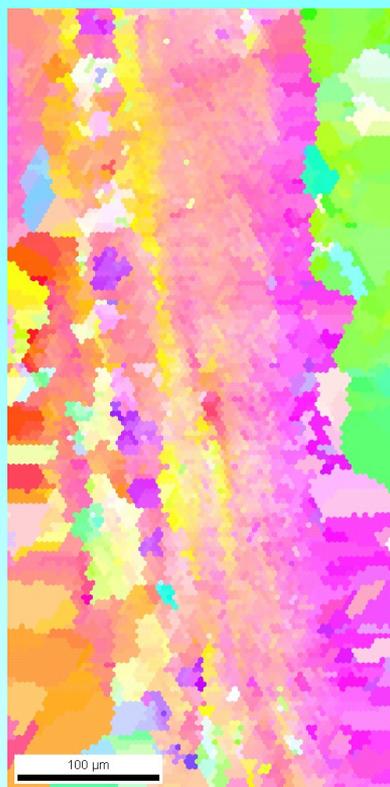
Поперечное сечение



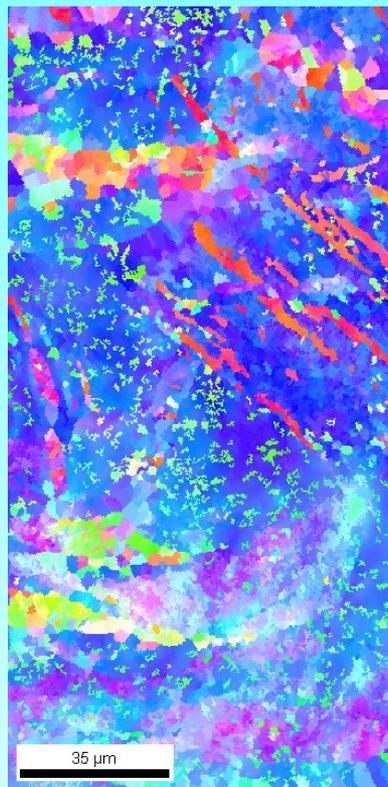
Ориентационные микрофотографии, полученные дифракцией обратно-рассеянных электронов (ДОРЭ) оловянистой бронзы и меди после ДКУП

Бронза

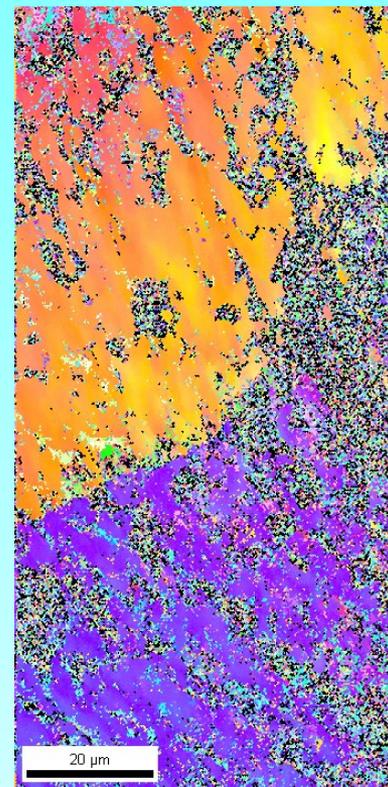
Медь



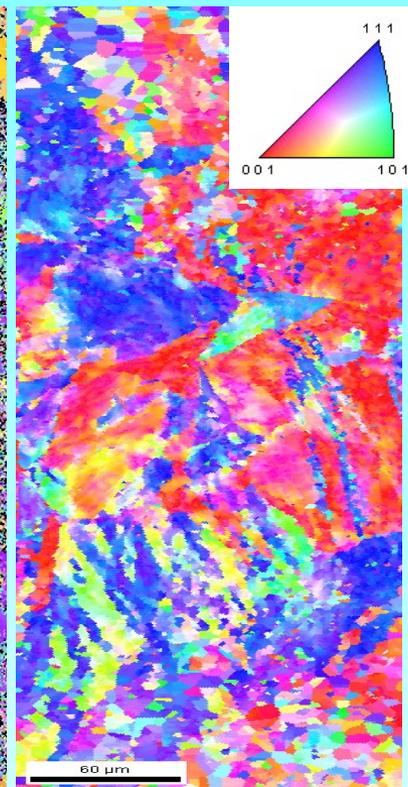
1 проход



2 прохода

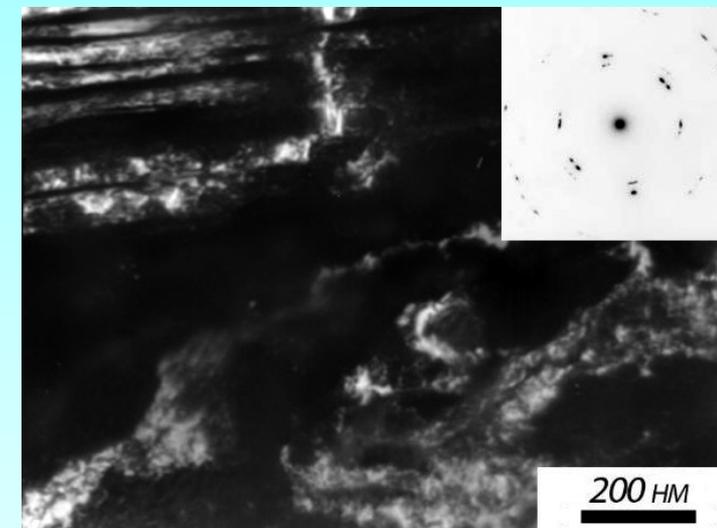
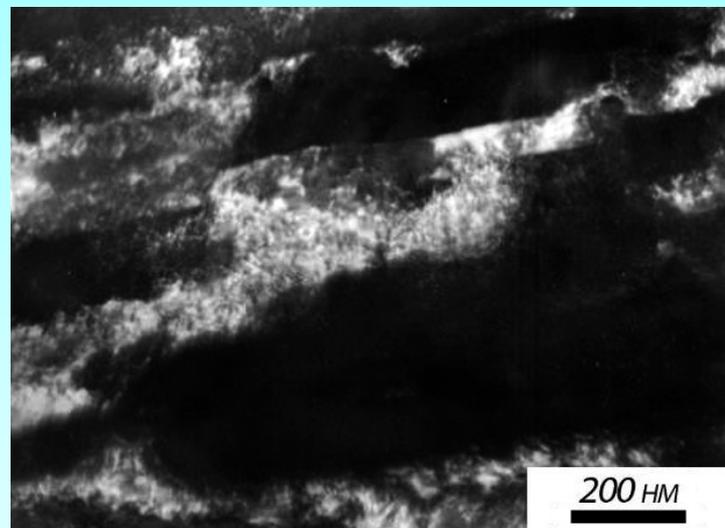
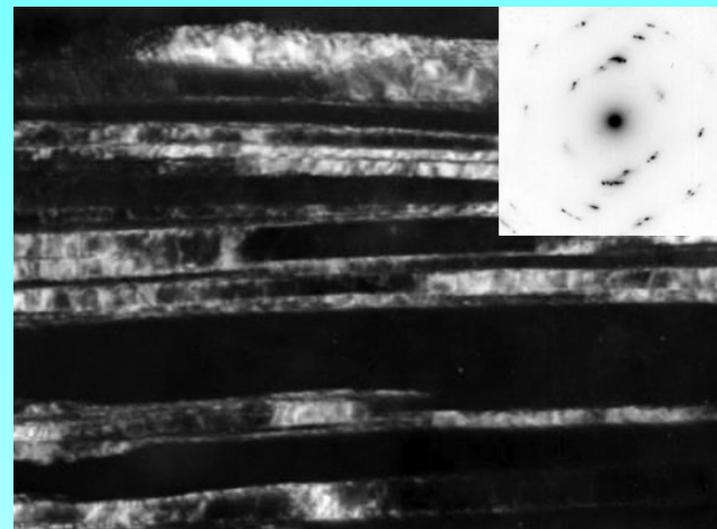
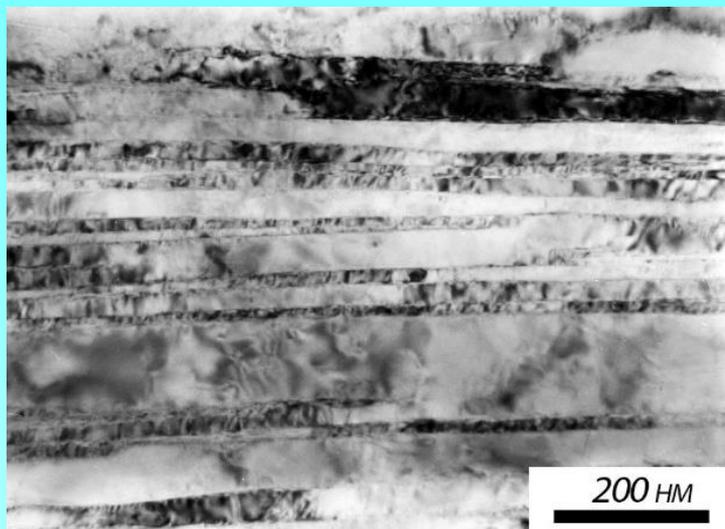


1 проход

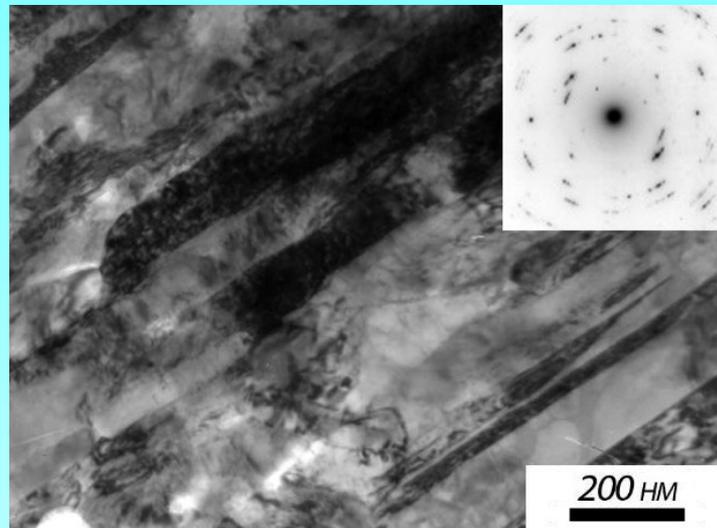
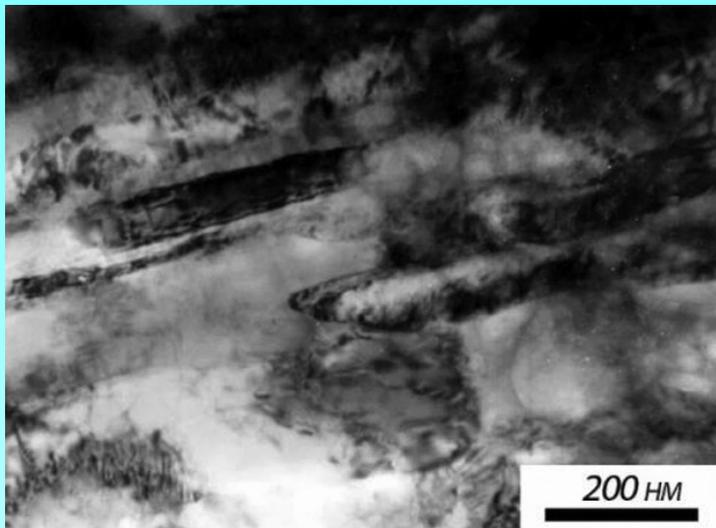


2 прохода

Структура оловянистой бронзы в поперечном сечении после 1 прохода ДКУП

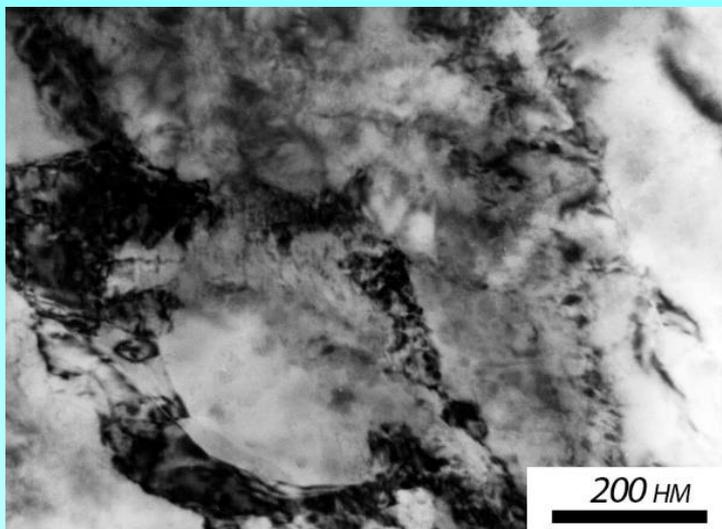


Структура оловянистой бронзы в поперечном сечении после 2 проходов ДКУП

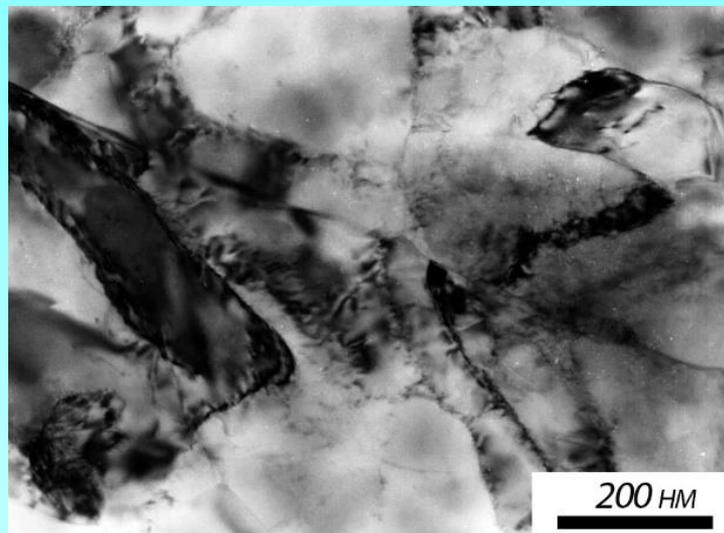


Структура меди М1 в поперечном сечении после 1 и 2 проходов ДКУП

1 проход



2 прохода





Микротвердость оловянистой бронзы и меди после деформации ДКУП на 1 и 2 прохода

Оловянистая бронза		Медь М1	
1 проход	2 прохода	1 проход	2 прохода
1820-1960 МПа	2170-2330 МПа	1500-1640 МПа	1680-1730 МПа

Заключение

Выполнено исследование эволюции структуры оловянистой бронзы при динамическом канально-угловом прессовании на 1 и 2 прохода и проведено сравнение с эволюцией структуры меди М1 при такой же обработке. Показано, что результатом легирования является более интенсивное упрочнение за счет включения механизма двойникования и уменьшения вероятности протекания процессов возврата и рекристаллизации при высокоскоростной деформации. По сравнению с чистой медью бронза упрочняется быстрее и для нее может быть достигнута более высокая твердость, чем для меди, но существует опасность появления трещин.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !