

Л. Б. БЕРЕЖИАНИ, В. М. БЕРЕЖИАНИ

## ОБРАЗОВАНИЕ ОЧАГОВ РАЗРЕЖЕНИЯ ПРИ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ

(Представлено академиком Н. В. Беловым 10 XII 1971)

Изучению процессов кристаллизации посвящено большое количество работ, которые в основном охватывают вопросы зарождения и роста кристаллов и влияния различных факторов на них. В значительно меньшей степени изучены конечные стадии кристаллизации, которые как показывают исследования, оказывают большое влияние на структуру и свойства кристаллических веществ.

В результате микроскопического изучения процессов кристаллизации органических веществ <sup>(1)</sup> было обнаружено явление возникновения раз-

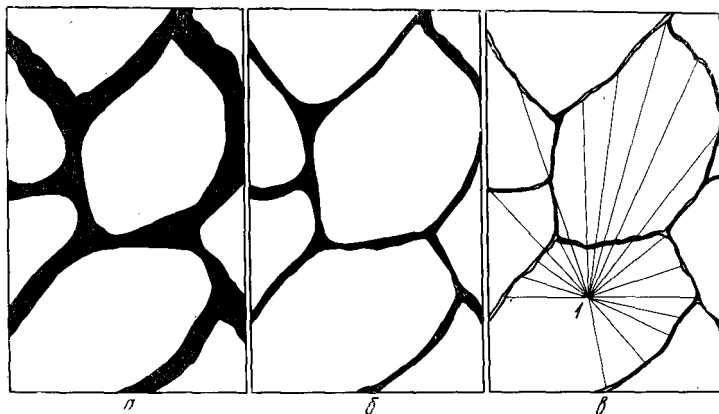


Рис. 1. Схема образования очагов разрежения (I) при кристаллизации

рывов сплошности жидкой фазы в межкристаллических объемах. Дальнейшие исследования <sup>(2)</sup> выявили следующее. Растущие кристаллы окружены взаимосвязанными прослойками жидкой фазы, при этом происходящие при переходе из жидкого состояния в твердое объемные изменения компенсируются притоком жидкости (рис. 1а). С ростом кристаллов поступление жидкости в межкристаллические объемы затрудняется (рис. 1б). Вследствие этого приток ее уже не компенсирует объемные изменения, что вызывает разрывы сплошности жидких прослоек и возникновение очагов разрежения, которые перерастают в систему пустот вокруг кристаллов (рис. 1в).

Наличие пустотных прослоек инициирует выделение газов, избыточных фаз и примесей, частично заполняющих их, что создает микродефекты и неоднородности, снижающие прочность и пластичность поликристаллических веществ.

Был изучен вопрос об объеме пустот в некоторых металлах и сплавах путем обработки взрывом. Опыты и литературные данные <sup>(3)</sup> показывают, что таким путем возможно значительное повышение плотности (до 10% и более), что в основном должно быть обусловлено наличием пустот.

Установление влияния очагов разрежения на структуру и свойства поликристаллических веществ указывает на возможность значительного улучшения их свойств путем принудительной подачи жидкой фазы в межкристаллические объемы с целью подавления очагов разрежения.

На рис. 2 приведены изменения свойств (твердости  $H_B$ , ударной вязкости  $a_K$ , относительного удлинения  $\delta$  и предела прочности  $\sigma_B$ ) сплавов

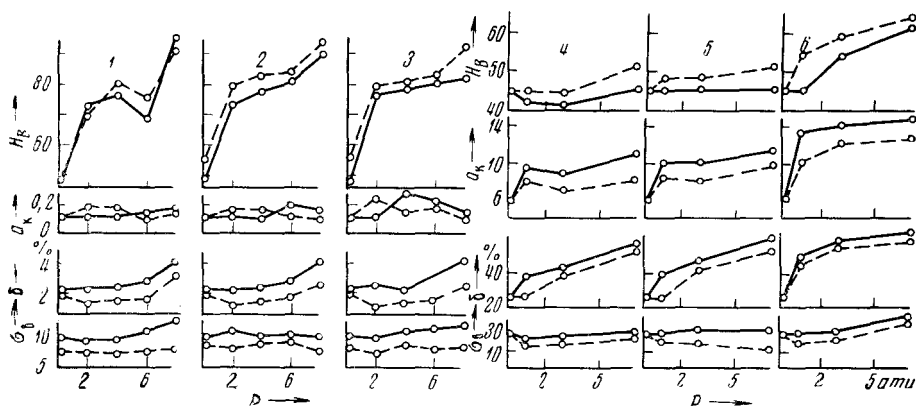


Рис. 2. Изменение механических свойств поликристаллических веществ при кристаллизации под давлением: 1—3 — силумин, 4—6 — латунь; продолжительность выдержки 5 мин. (1), 10 (2), 15 (3), 3 (4), 6 (5), 12 мин. (6)

типа силумин и латунь при кристаллизации под давлением жидкой фазы  $1-8 \text{ кг/см}^2$  и продолжительности выдержки  $3-15$  мин.

Как видно из рис. 2, увеличение давления и продолжительности выдержки дают возможность улучшить все свойства сплавов, как прочностные, так и пластические.

Установление явления возникновения очагов разрежения в значительной мере расширяет существующие представления о строении реальных кристаллических веществ: можно считать установленным, что одной из причин низкой прочности реальных кристаллических веществ является наличие сложной системы микродефектов. Этим, очевидно, следует объяснить и такие явления, как интеркристаллитная коррозия и сезонное растрескивание сплавов, действие различных сред на прочность и обрабатываемость и др.

Грузинский политехнический институт  
им. В. И. Ленина  
Тбилиси

Поступило  
10 XII 1971

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Л. Б. Бережани (Арутюнова), Тр. Грузинск. политехнич. инст. им. В. И. Ленина, в. 4, 48 (1953).
- <sup>2</sup> В. М. Бережани, Л. Б. Бережани, II Всесоюз. совещ. по метастабильным состояниям в сплавах, Сухуми, 5—8 октября 1968 г. Тезисы.
- <sup>3</sup> Д. С. Рейнхардт, Дж. Пирсон, Взрывная обработка металлов, М., 1966, стр. 161.