

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОГО ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ НА СТРУКТУРУ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВА, ПОДВЕРГНУТЫХ РКУ-ПРЕССОВАНИЮ.

Бетехтин В. И., Кардашев Б. К., Кадомцев А. Г., Нарыкова М. В.

УРАН Физико-технический институт им.А.Ф.Иоффе РАН, .Санкт-Петербург, Россия,
andrej.kadomtsev@mail.ioffe.ru

В работе рассматриваются данные о влиянии высокого гидростатического давления (до 1.5ГПа) на структуру и механические свойства чистого алюминия и его сплава со скандием, подвергнутых предварительно 1-8 проходам РКУ-прессования. Определялось изменение после приложения давления упруго-пластических свойств (в первую очередь – модуля упругости) и долговечности при испытаниях в режиме ползучести при 493К.

Известно, что в процессе РКУ-прессования происходит, помимо измельчения структуры, образование границ с большими разориентациями (особенно при большом числе проходов) и зернограничной нанопористости. Как показано в [1], долговечность образцов чистого алюминия и его сплава со скандием снижается при увеличении числа проходов, в связи с этим, в работе ставится задача выявить возможные факторы, приводящие к ухудшению механических свойств. В этом плане гидростатическое давление дает возможность дифференцированно влиять на разные структурные параметры. Известно, что дислокационная структура (включая блочную и зерненную алюминия) не изменяется при воздействии гидростатического давления используемой в данной работе величины, а пористость уменьшается весьма существенно [2].

Полученные результаты говорят о том, что приложение гидростатического давления приводит к росту долговечности образцов при их последующим испытании в режиме ползучести и росту модуля упругости. Однако, это возрастание недостаточно для объяснения наблюдаемого снижения долговечности, особенно при большом числе проходов. В связи с этим, выдвигается предположение, что в процессе РКУ-прессования реализуются два фактора, приводящие к снижению ряда механических характеристик. Во-первых, это нанопоры, которые образуются при большинстве режимов РКУ-прессования в весьма значительном количестве (доли процента по объему) и являются зародышами для развития трещин при последующем нагружении материала. Во-вторых, это границы с максимальными значениями разориентации (десятки угловых градусов) и, особенно, тройные стыки, где возможна локализация напряжений.

В пользу такой трактовки говорит то, что при увеличении числа проходов происходит как увеличение числа границ с большими разориентациями (и самих разориентаций), так и последовательное снижение долговечности образцов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 09-02-00596-а).

Список литературы

1. В.И. Бетехтин, А.Г. Кадомцев, V. Sklenicka, I.Saxl ФТТ, **49**, 10 (2007)
2. В.И.Бетехтин, М.М.Мышляев, А.И.Петров,. ФММ, 1973, т.36, стр.863-865.