

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛОСЫ ИЗ СПЛАВА Д16, ПОЛУЧЕННОЙ МЕТОДОМ ВАЛКОВОЙ РАЗЛИВКИ

¹А.В.Ноговицын, ¹А.С.Нурадинов, ¹А.Л.Гончаров, ²В.С.Воропаев, ¹И.Р.Баранов

1 – Физико-технологический институт металлов и сплавов (ФТИМС) НАН Украины, г. Киев, Украина

2 – Институт материаловедения им. И.М. Францевича НАН Украины, г. Киев, Украина

В последние году в металлургии развивается метод изготовления листового проката, который заключается в совмещении операций литья и прокатки. Вследствие высокоскоростной кристаллизации существуют широкие возможности влияния на структуру и свойства металла, создаются условия для получения материала с мелкозернистой структурой и повышенными механическими характеристиками [1]. Впервые в мировой практике во ФТИМС НАН Украины удалось получить методом валкового литья ленту алюминиевого сплава Д16 (рис.1), который имеет широкий температурный интервал затвердевания ($> 130\text{ }^{\circ}\text{C}$).



а



б

Рис. 1. Литье полосы на валковой установке (*а*) и внешний вид образцов (*б*) из сплава Д16 после литья и горячей прокатки

Структура α -твердого раствора алюминия в листе, полученном на валковой установке, состоит из первичных кристаллов различной дисперсности. В структуре наблюдаются кристаллы размером 180-250 мкм со средней величиной дендритной ячейки ~ 50 мкм. Большой объем в структуре сплава занимают кристаллы размером 25-50 мкм с дендритными ячейками, средний размер которых не превышает 8 мкм. Также в достаточно однородной структуре сплава присутствуют дисперсные интерметаллидные и эвтектические фазы, которые расположены между ветвями первичных кристаллов.

Полученный на валковой разливной машине лист толщиной 2 мм прокатывали в горячем и холодном состоянии. Горячую деформацию листа осуществляли в несколько проходов при температуре 420°C со степенью суммарного обжатия $\sim 90\%$. Установлено, что после горячей прокатки повышается качество поверхности листа и обеспечивается постоянная толщина по его длине и ширине. Изменения внешнего вида образцов после горячей и холодной прокатки литой полосы приведены на рис.1, д.

Были проведены прокатки литых лент размерами $40 \div 50 \times 100 \div 200$ мм. При прокатке ленты отбирали образцы с разной степенью обжатия. Отобранные образцы были термически обработаны методом закаливания с естественным старением. Затем были определены их механические свойства путем механических испытаний на растяжение.

На рис. 2 приведены зависимости предела прочности σ_B и относительного удлинения δ от степени обжатия $\sum_i = \frac{h_0}{h_i}$ (h_0 – толщина литой полосы, h_i – толщина полосы после i -го обжатия).

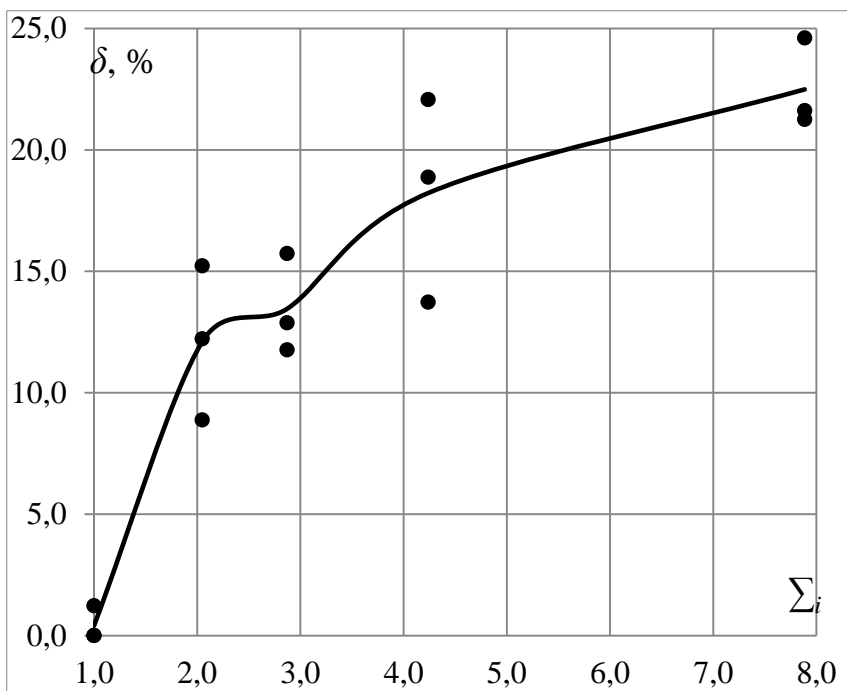
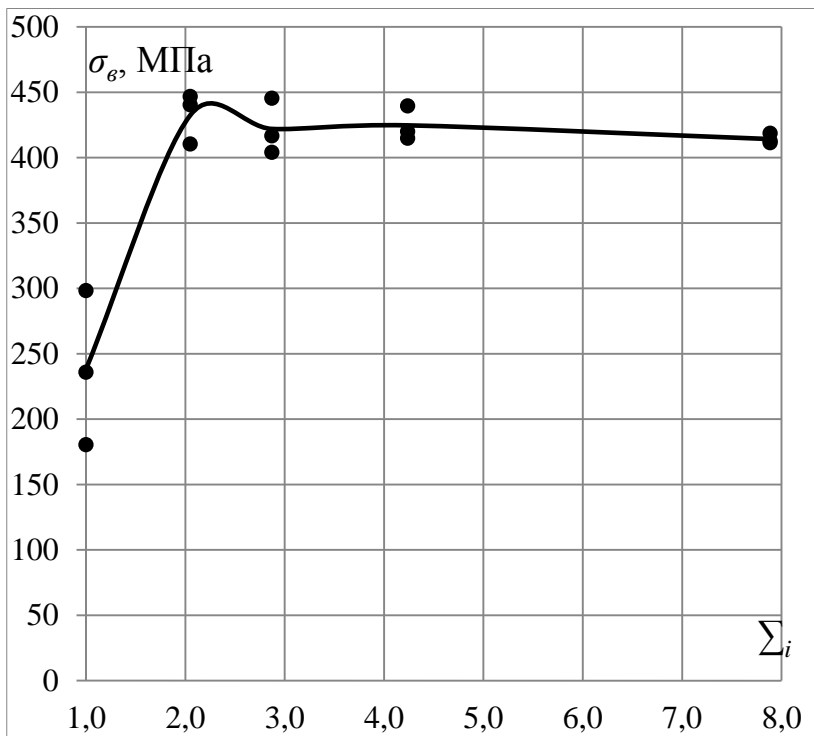


Рис. 2. Экспериментальные данные зависимости предела прочности σ_B (а) и относительного удлинения δ полосы из сплава Д16 от степени обжатия Σ_i при горячей прокатке

Из приведенных данных следует, что литая лента ($\Sigma = 1$) имеет низкую прочность и пластичность. После горячей деформации 50% ($\Sigma = 2$) предел прочности σ_B достигает максимального значения. При этом относительное удлинение δ также существенно увеличилось и продолжает расти с увеличением деформации.

Вывод: Горячая прокатка лент из сплава Д16, полученных методом валкового литья, существенно увеличивает их механические свойства. Предел прочности ленты приобретает максимума при горячей деформации 50%. Пластичность ленты имеет тенденцию к росту и при дальнейшем увеличении степени деформации.

Литература

1. *Гридин А.Ю.* Получение полос из высокопрочных алюминиевых сплавов валковой разливкой-прокаткой / А.Ю. Гридин, М. Шапер, В.Н. Данченко // *Обработка металлов давлением.* – 2011. – № 3 (28). – С. 184 – 194.