

ВПЛИВ ГЛИБИННОЇ ОБРОБКИ РОЗПЛАВІВ ПЛАЗМОРЕАГЕНТНИМИ СЕРЕДОВИЩАМИ НА ВЛАСТИВОСТІ АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ

Лавренко С.М. (ФС-62)

Національний технічний університет України
"Київський політехнічний інститут"

Збільшення міжфазної поверхні і часу контакту розплаву з рафінуючим середовищем прискорює газовиділення із сплавів в кінетичному і дифузійному режимах. Цьому сприяє подрібнення бульбашок рафінуючого газу, яке не тільки збільшує поверхню контакту фаз і час життя бульбашки в розплаві, але й прискорює масообмінні процеси на кордоні поділу за рахунок зменшення часу оновлення поверхневого шару бульбашки.

Газліфтне перемішування являється ефективним способом інтенсифікації процесів тепло та масообміну у розплавах. Однак великі втрати температури металу при обробці не дозволяють в повній мірі використати технологічні переваги газліфтних пристроїв. У ФТІМС НАН України була заснована та пройшла промислове випробування технологія обробки алюмінієвих сплавів у газліфтній установці з плазмовим нагрівом.

Подрібнення інтерметалідних фаз можливо пояснити впливом термотимчасової обробки, яка перешкоджає утворенню їх в сплаві і можливим руйнуванням інтерметалідів при високотемпературному впливі на розплав („тепловий удар”) плазмовим струменем. Під впливом високих температур в зоні стікання плазмового струменя, поряд з інтерметалідами можуть руйнуватись оксидні включення в інтенсивно перемішуваному розплаві. В результаті цього подрібнюється мікроструктура і підвищуються характеристики міцності сплавів у литому стані.

Структурні зміни розплаву, що проходять під дією плазмового струменя, добре спостерігається в евтектичному силуміні. Не дивлячись на значну розчинність кремнію в алюмінії, сплав АК12 при термічній обробці не зміцнюється. Це пояснюється високою швидкістю розпаду α -твердого розчину і коагуляцією виділених частинок кремнію в силуміні. Тому єдиним способом підвищення фізико-механічних властивостей виливок з цього сплаву являється його модифікування спеціальними реагентами. Мікроструктура силуміну, виплавленого із низькосортної шихти з вмістом 80 % стружки, після різної тривалості обробки розплаву представлена на рис. (верхній знімок). Після продувки плазмовим струменем протягом 10 хв. зменшуються розміри структурних складових.

Міцність та відносне видовження литого металу при цьому підвищуються до значень, що визначені ДСТУ для цього сплаву. При більш тривалій обробці збільшується об'єм металу, на який впливає високотемпературна дія плазмового струменя, змінюється будова розплаву та фізико-механічні характеристики виливок. Аналогічно розглянутим змінюється структура і властивості у виливках із сплаву АК5М2, виплавленого із свіжих шихтових матеріалів (рис. нижній знімок).

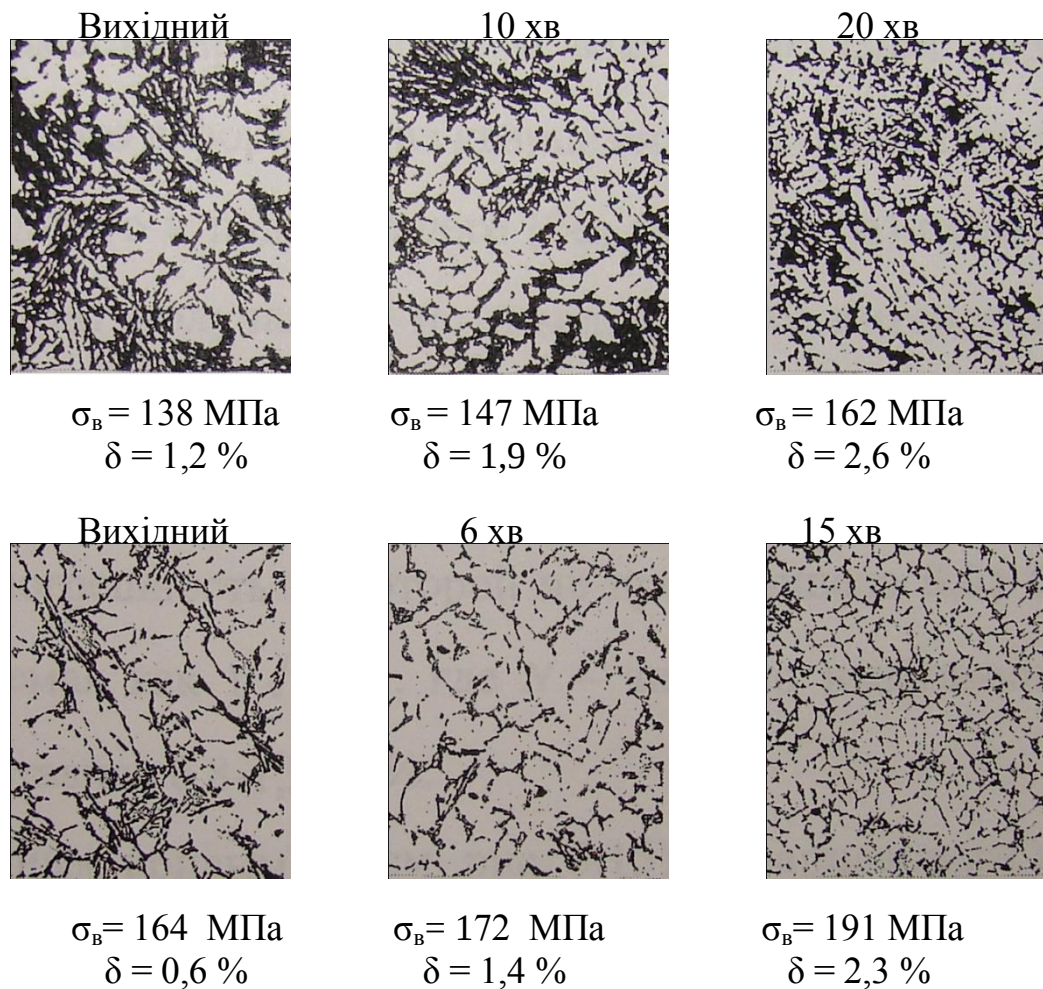


Рисунок - Мікроструктура і властивості виливок із сплаву АК12 з низькосортної шихти (верхній знімок) та АК5М2 із чушки (нижній знімок) після різної тривалості плазмової обробки розплаву.

Промислове освоєння розроблених технологій показало, що плазмореагентна обробка дозволяє: знизити вміст водню на 70 – 80 %, неметалевих включень – в 2 – 2,3 рази; збільшити межу міцності на розрив литого металу на 14 – 26 %, відносне подовження – на 35 – 54 %; зменшити брак виливків на 20 – 30 % і скоротити витрати на виробництво.