

ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ



Пикулин А.Н. Электронно-лучевое оплавление поверхности слитков титановых сплавов. — На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 «Металлургия черных и цветных металлов и специальных сплавов». — Институт электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины, Киев, 2013. Дата защиты 16 сентября 2013 г.

Диссертационная работа посвящена решению проблемы безотходного удаления грубых локальных дефектов боковой поверхности слитков титановых сплавов, полученных способами специальной электрометаллургии. Показано, что глубина проплавления обратно пропорциональна скорости движения фокального пятна и прямо пропорциональна удельной мощности нагрева. Повышение удельной мощности электронно-лучевого нагрева выше $3,5 \text{ Вт/мм}^2$ приводит к росту глубины проплавления с коэффициентом пропорциональности $2,25 \text{ мм}^3/\text{Вт}$, причем целенаправленно достигать глубины проплавления 10 мм можно путем изменения скорости перемещения фокального пятна электронного луча при постоянной удельной мощности электронно-лучевого нагрева выше $4,5 \text{ Вт/мм}^2$. Установлены закономерности испарения легирующих элементов из поверхностного слоя слитков титановых сплавов при электронно-

лучевом оплавлении, которые показывают, что повышение линейной скорости перемещения фокального пятна на 15 мм/мин , а также снижение удельной мощности нагрева на $2,5 \text{ Вт/мм}^2$ приводят к сокращению потерь на испарение алюминия на 0,5 и хрома на 0,3 %. Показано, что поверхностный слой слитков, оплавленных электронным лучом, имеет гладкий зеркальный вид, без видимых трещин, разрывов, неслитин, а металл в оплавленном слое — плотный, отличается отсутствием макропор, несплошностей. Микроструктура оплавленного слоя характерна для литого металла и имеет более тонкое строение, чем у основы слитка, причем при скоростях кристаллизации более 50 мм/мин в оплавленном слое происходит уменьшение α -колоний и α -пластин зерен слитка титановых сплавов в два раза, по сравнению с основой слитка. Определены технологические режимы оплавления, обеспечивающие полное устранение поверхностных дефектов при проплавлении поверхностного слоя на глубину до 10 мм, а также соответствие химического состава переплавленного поверхностного слоя требованиям государственного стандарта. Разработана и внедрена в производство ресурсосберегающая технология электронно-лучевого оплавления поверхностного слоя слитков титановых сплавов цилиндрического и прямоугольного сечений, при этом выход годного металла увеличен до 15 % в зависимости от габаритов слитка. Разработана, создана и успешно эксплуатируется специализированная электронно-лучевая установка для оплавления поверхностного слоя слитков.



Семенов И. Л. Влияние столкновений на экранирование макрочастиц в слабоионизированной плазме. — На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.02 «Теоретическая физика». — Институт электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины, Киев, 2013. Дата защиты 24 октября 2013 г.

В диссертационной работе проведен анализ влияния столкновений между компонентами слабоионизированной плазмы на процессы зарядки и экранирования макрочастиц. Предложен новый подход к моделированию указанных процессов, который

основан на численном решении системы кинетических уравнений Власова с модельными интегралами столкновений. Получены зависимости заряда макрочастиц различного размера от частоты столкновений ион-нейтрал. Показано, что в столкновительной плазме электрический потенциал макрочастицы всегда имеет асимптотическое поведение кулоновского типа. Проведен анализ влияния столкновений ион-нейтрал на ионную силу сопротивления, которая действует на движущуюся частицу. Показано, что ионная сила сопротивления меняет направление при уменьшении длины свободного пробега ионов. В случае, когда длина пробега ионов намного меньше длины Дебая (гидродинамический режим), ионная сила сопротивления направлена вдоль скорости движения частицы. Получена зависимость ионной силы сопротивления от скорости движения частицы в гидродинамическом режиме.