



Contribution ID : 8

Type : not specified

ВЛИЯНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКОГО ФАКТОРА АСИММЕТРИИ ПРИ ПРОКАТКЕ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ЧИСТОГО ТИТАНА

Титан и его сплавы являются широко востребованными во многих отраслях, для которых остро стоит вопрос увеличения прочностных характеристик. Одним из направлений повышения прочности титана является измельчение его структуры. Асимметричная прокатка представляет собой перспективный метод получения длинномерных полуфабрикатов тонкого сечения с ультрамелкозернистой структурой [1,2]. В работе рассмотрена возможность структурного измельчения чистого титана марки Grade 4 и В1-0 с использованием кинематической асимметрии при прокатке. Асимметричная прокатка, вследствие структурного измельчения, способствует повышению пределов текучести и прочности более чем в полтора раза в титане Grade 4 и более чем в 2 раза в титане ВТ1-0, а также увеличению микротвердости в 1,5 раза. Постдеформационный отжиг при 400-450 °С в течение 1 часа дополнительно повышает микротвердость и прочностные свойства титана Grade 4 вследствие искусственного старения. Повышение температуры отжига до 500 °С формирует преимущественно зеренную структуру и сопровождается снижением микротвердости и прочности вследствие роста зерен, но сохраняет высокое относительное удлинение. «Жесткие» режимы с одним проходом, высокой степенью обжатия (50-79 %) и большим различием скоростей валков (от 2/10 до 3,5/10) приводят к неудовлетворительному внешнему виду или преждевременному разрушению образцов. Наиболее удовлетворительный внешний вид с минимальным количеством дефектов обеспечивают режимы с двумя проходами, предварительным нагревом до 300-400 °С и соотношением скоростей валков 6,6/10 – 7/10. Асимметричная прокатка с соотношением скоростей валков в диапазоне 5/10 – 7/10 (об/мин)/(об/мин), без или с предварительным нагревом до 300-400 °С позволяет повысить микротвердость в 1,2-1,6 раза по сравнению с исходным состоянием. Сторона полосы, прилегающая к валку с большей скоростью, характеризуется более высокими значениями микротвердости как на поверхности, так и по толщине. Увеличение разницы скоростей валков способствует росту микротвердости. Наиболее высокие и стабильные значения достигаются при комнатной температуре или при предварительном нагреве не выше 300 °С. Увеличение количества проходов при более высоких соотношениях скоростей валков приводит к повышению микротвердости. Фрактографический анализ изломов выявил хрупко-вязкий характер разрушения. При этом доля хрупкости может составлять 35-40% в зависимости от применяемых режимов асимметричной прокатки. Показана возможность структурного измельчения титана ВТ1-0 с уменьшением среднего размера зерна на порядок (с 55 мкм до 1-12 мкм в ВТ1-0 и с 60 мкм до 0,2 -1 мкм в титане Grade 4). При этом микроструктура характеризуется градиентом распределения размеров зерен по толщине: с наличием более крупных зерен от стороны, прилегающей к более медленному валку, к более мелким у стороны, прилегающей к валку с большей скоростью. Полученные результаты могут служить основой для разработки технологических рекомендаций по производству тонких титановых полос с повышенным комплексом механических свойств.

Primary author(s) : МИСОЧЕНКО, Анна (Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН)

Presenter(s) : МИСОЧЕНКО, Анна (Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН)