

УДК 621.771

Д.О. Майоров (6 курс, каф. ПОМКиПМ), Н.Н. Павлов, д.т.н., проф.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ТИТАНОВОЙ СТРУЖКИ

В настоящее время остро стоит проблема утилизации имеющихся отходов обработки титана. Это связано с тем, что согласно последним данным спутниковой геофизической разведки запасы таких металлов как титан, кобальт, никель и др. в земной коре ограничены. Использование титановой стружки для получения материала с свойствами, близкими к свойствам компактного металла обусловлено наличием больших её запасов на металлургических предприятиях. Причём эти запасы непрерывно увеличиваются. Также немаловажно то, что титановая стружка в 6...8 раза дешевле порошка, получаемого из отходов обработки титана.

Предлагается два варианта получения заготовок: с расплавлением стружки и с её предварительным пакетированием. Второй вариант более предпочтителен с точки зрения материальных затрат.

По второму варианту были проведены следующие серии экспериментов:

1 серия: Исходный материал - титановая губка. Технологические операции: экструзия до 60 мм, обдирка до 40 мм, отжиг при 900 °С, прокатка при 900 °С до 6 мм, прокатка при 900 °С до 2 мм, холодная прокатка до 1 мм, а также прокатка при 900 °С до 3,1 мм.

После экструзии и обдирки на всей поверхности образца чётко видны отдельные фрагменты стружки и крупные поры размером до 1,5...3 мм.

После горячей прокатки до 6 мм размеры пор уменьшились, большая часть дефектов расположена по краям прокатанной полосы. Боковые кромки полосы рваные и перед последующими этапами обработки их отрезали.

После холодной прокатки по всей длине полосы в её центральной части обнаружены сквозные трещины и разрывы, форма которых свидетельствует о хрупком характере разрушения

При горячей прокатке полосы с 6 до 3,1 мм стружки ориентируются по направлению прокатки, а поверхность полосы покрыта сеткой мелких трещин. До прокатки полоса была зачищена пескоструем и подвергнута отжигу в вакууме при 1100 °С, что привело к отсутствию вдавленной окалины на полосе толщиной 3,1 мм.

2 серия: Исходный материал - губка и стружка ВТ-5. Технологические операции: экструзия до 60 мм, ковка при 1000 °С до 19 мм. Образцы обдирались на станке до 12,5 мм с целью устранения поверхностных дефектов.

3 серия: Исходный материал - губка и стружка ВТ-5. Технологические операции: плавка, отливка заготовки диаметром 80 мм, беллитировка до 21 мм, прокатка при 950 °С до 5,6 мм, прокатка при 950 °С до 3 мм, холодная прокатка до 1 мм.

Во всех случаях на продольных и поперечных шлифах видна мелкозернистая структура с равномерно распределёнными мелкими порами имеющими форму, близкую к сферической. В отдельных случаях наблюдаются раскатанные при прокатке поры.

Холоднокатаная полоса толщиной 1 мм была отожжена при 950 °С, что привело к повышению пластичности.

При проведении экспериментов выявлено наличие включений стальной стружки и неудаленной смазки. Всё это свидетельствует о необходимости тщательной сортировки стружки и очистке её поверхности от смазки, оставшейся после механической обработки, перед пакетированием и экструзией.