

Таким образом эффект модифицирования мягких чугунов возможен после высокотемпературной выдержки науглероженного чугуна. При этом растворимость углерода увеличивается, графитные комплексы уменьшаются в размерах, более мелкие растворяются, дезактивируются другие примеси. Склонность такого чугуна к переохлаждению возрастает, создаются предпосылки успешной реализации эффекта модифицирования высокоуглеродистых чугунов и получения эвтектического зерна высокой степени измельчения.

Последнее является важным, но не основным показателем, определяющим повышения свойств заэвтектических чугунов, увеличение графитной фазы требует в свою очередь упрочнения матрицы такого чугуна, что достигается микролегированием сурьмой.

Таким образом включения в состав комплексного модификатора помимо ферросиликобария, брикеты Al-ФС обеспечивает дополнительное зарождение центров кристаллизации, т.е. увеличение числа эвтектических зерен и получение мелкозернистой структуры.

УДК 620.197:669:621.794

А. С. Калиниченко, д-р техн. наук;
В. Г. Лугин, канд. хим. наук;
Т. Л. Карпович (БГТУ, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ЭЛЕКТРОЛИТА НА ТОЛЩИНУ МОДИФИЦИРОВАННОГО СЛОЯ НА ТИТАНОВЫХ СПЛАВАХ ПРИ ЭЛЕКТРОЛИТНО-ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКЕ

Титановые сплавы представляют большой научный и практический интерес для производства изделий медицинского назначения [1].

Несмотря на уникальное сочетание физико-механических свойств, титановые сплавы обладают недостаточными антифрикционными свойствами, что требует разработки методов и технологий модифицирования поверхности изделий из титановых сплавов. Есть ряд способов повышения антифрикционных свойств титановых сплавов [2]. Одним из таких методов является технология электролитно-плазменной обработки [3].

Принимая во внимание, что толщина модифицированного слоя зависит от многих факторов (марка сплава, состав электролита, подаваемое напряжение и др.), целесообразно оценить влияние времени обработки на толщину модифицированного слоя для фиксированных температур.

Зависимость величины максимальной температуры нагрева по-

верхности образца от рабочего напряжения имеет параболический характер. В диапазоне 175 – 275 В наблюдается рост максимальной температуры нагрева, а далее происходит ее снижение.

На всем исследуемом диапазоне значений напряжения 175 – 275 В происходит плавный рост удельной мощности нагрева. Нелинейное изменение удельной мощности нагрева оказывает заметное влияние на толщину модифицированного слоя. Также меняются условия формирования парогазовой оболочки (ПГО), разделяющей электролит и обрабатываемую поверхность.

В работе исследовались особенности формирования толщины модифицированного слоя на образцах из титановых сплавов ВТ1-0 и ОТ4 в электролитах на водной основе, которые содержали: хлорид аммония – 10 %, аммиак – 5 % (электролит № 1), а также хлорид аммония – 10 %, глицерин – 10 %, нитрат аммония – 5 % (электролит № 2). Подаваемое напряжение менялось от 225 до 275 В с шагом 25 В, а время обработки составляло 2,5, 5,0 и 7,5 минут.

Анализ кривых, приведенных на Рисунок 1 показывает, что при обработке в электролите №1 четко просматривается рост толщины модифицированного слоя для напряжения 250 В при увеличении времени обработки от 2,5 минут до 7,5 минут. Это характерно для образцов как из сплава ВТ1-0, так и для сплава ОТ4.

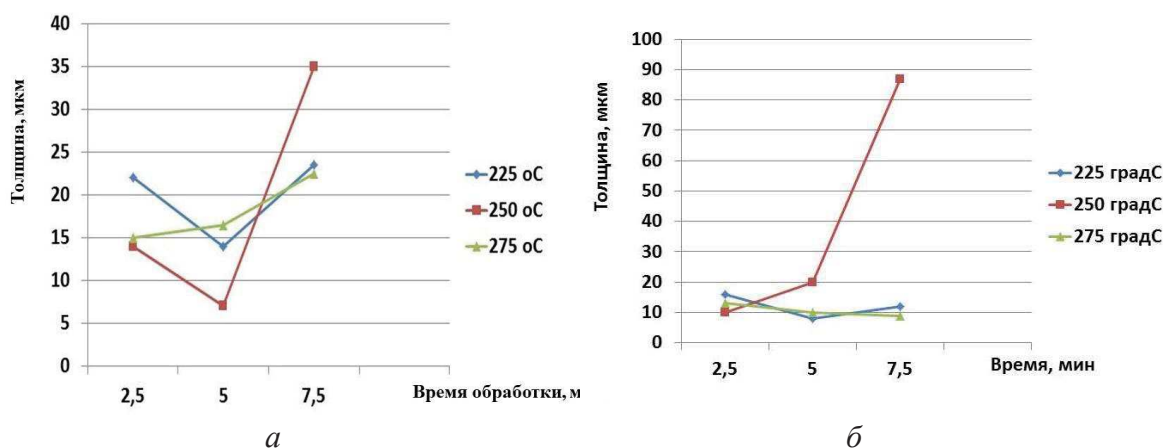


Рисунок 1 – Влияние времени обработки при заданном напряжении на толщину модифицированного покрытия для электролита № 1 на сплаве ВТ1-0 (а) сплаве ОТ4 (б)

Для напряжений 225 В и 275 В зависимости имеют различный характер для сплавов ВТ1-0 ОТ4.

Если для ВТ1-0 наблюдается рост модифицированного слоя с увеличением времени обработки, то для сплава ОТ4 толщина модифицированного слоя меняется незначительно.

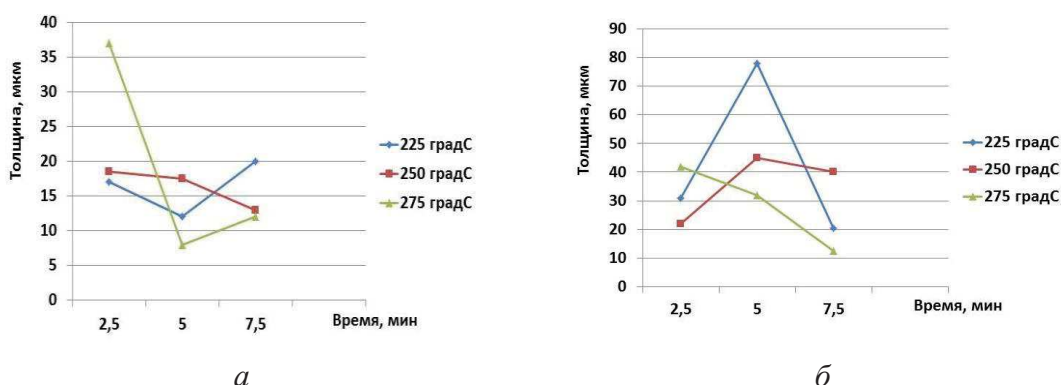


Рисунок 2 – Влияние времени обработки при заданном напряжении на толщину модифицированного покрытия для электролита № 2 на сплаве VT1-0 (а) сплаве OT4 (б)

Анализ показывает, что обработка в электролите №2 оказывает различное влияние на глубину модифицированного слоя на образцах из разных титановых сплавов.

Для образца из сплава VT1-0 самые большие значения модифицированного слоя получены при напряжении 275 В и времени обработки 2,5 минуты. Затем происходит резкое падение толщины модифицированного слоя и незначительный его рост при увеличении времени обработки до 7,5 минут.

При обработке в электролите №2 образца из OT4 наблюдается перегиб кривых при обработке в течении 5,0 минут. С ростом времени обработки толщина модифицированного слоя уменьшается.

Можно сделать вывод, что способность формировать ПГО у электролитов различная, как и толщина ПГО. Химический состав обрабатываемого сплава также оказывает влияние на толщину модифицированного слоя. Это необходимо учитывать при отработке технологического процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савич В.В., Сарока Д.И., Киселев М.Г., Макаренко М.В. Модификация поверхности титановых имплантатов и ее влияние на их физико-химические и биомеханические параметры в биологических средах. Минск, «Беларуская навука», 2012, 244 с.

2. Погребняк, А. Д., Базыль Е. А., Свириденко Н. В. Влияние облучения электронными и ионными пучками на физико-механические свойства титановых сплавов // Успехи физического металловедения / Usp. Fiz. Met. – 2004. – № 5. – С. 257–281.

3. Куликов И. С., Ващенко С.В., Каменев А.Я. Электролитно-плазменная обработка материалов. – Минск: Беларуская навука, 2010. – 232 с.