

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Г. С. ВОЗДВИЖЕНСКИЙ, Г. П. ДЕЗИДЕРЬЕВ и В. А. ДМИТРИЕВ

АНОДНОЕ РАСТВОРЕНИЕ ТЕКСТУРИРОВАННОГО МЕТАЛЛА

(Представлено академиком А. Е. Арбузовым 12 II 1949)

В предыдущей работе (1) одним из нас выдвинуто представление о процессе анодного растворения металла, как о процессе электродекристаллизации. Согласно этому представлению, поверхность металла, подвергнутого анодному растворению, должна иметь „текстуру травления“ (2) — закономерно расположенные, хотя и невидимые даже при больших увеличениях фигуры травления. Настоящая работа посвящено экспериментальному обоснованию указанных представлений.

Наличие на поверхности металла неразрешаемых в микроскоп фигур травления можно установить методом максимального блеска (3). Наибольшая точность ориентировки фигур травления обуславливает и максимальный блеск поверхности. Следовательно, его наличие, а также большая или меньшая величина могут являться критерием оценки „текстуры травления“.

Точность ориентировки фигур травления, в свою очередь, зависит от степени совершенства текстуры металла, чем и определяется сделанный нами выбор объекта исследования. Если высказанные нами представления верны, то должна быть установлена прямая зависимость блеска от текстуры.

Экспериментальная часть*

1. Анодное растворение меди. Предварительная обработка образцов, взятых как в состоянии поставки, так и после отжига, производилась различными приемами, обеспечивающими, по литературным данным, наибольшее текстурирование поверхности. Подготовленный образец подвергался анодному растворению в электролитической ванне, содержащей фосфорную кислоту уд. веса 1,55. Режимы растворения указаны далее при описании соответствующих опытов. Определение зеркального отражения изучаемых образцов производилось на приборе типа рефлексометра с фотоэлементом (4). Для этого образцы через известные промежутки времени извлекались из ванны, просушивались и поступали на измерение блеска. Вначале были подвергнуты сравнительному исследованию цилиндрические образцы, различным образом подготовленные в торцовой части. Одни были получены распиливанием ножевкой, а другие — срубанием зубилом. В последнем случае имело место наибольшее текстурирование. Спильенные и срубленные торцы дополнительно обрабатывались одинаковыми приемами (шлифовкой наждачной шкуркой разных номеров или полировкой с применением

* При участии А. Г. Вацки и А. А. Кузнецова.

пасты ГОИ) для получения сравнимой микрогеометрии поверхности. Анодное растворение велось при следующем режиме: анодная плотность тока 100 а/дм², температура ванны 25° С, напряжение 7 в. Результаты измерения блеска и его изменения во времени представлены на рис. 1.

Убедившись, что текстурирование срубанием торца оказывает очень большое влияние на условия анодного растворения металла, и именно в ожидаемом нами направлении, мы поставили перед собой задачу осуществить текстурирование другими возможными методами. В соот-

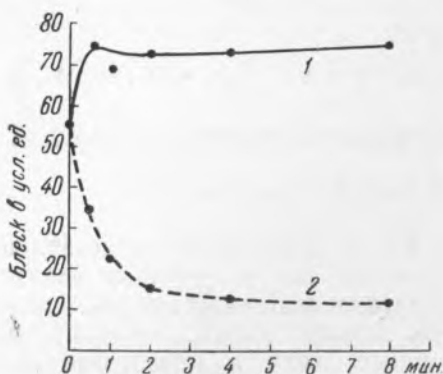


Рис. 1. 1 — сруб, 2 — шлиф

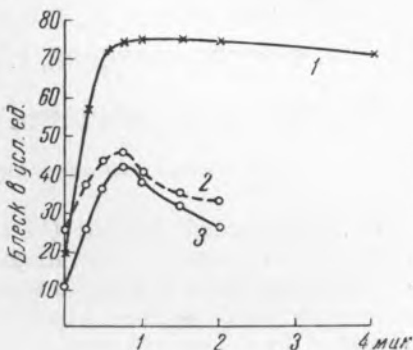


Рис. 2. 1 — глубокая вытяжка, 2 — отжиг, обработка шкуркой, 3 — отжиг

ветствии с литературными данными (5), нами были выбраны следующие методы текстурирования: глубокая вытяжка, резание абразивами, давление, кручение и электролитическое осаждение.

В качестве образцов, текстурированных глубокой вытяжкой, нами были использованы гильзы, а образцы, текстурированные резанием абразивами, изготовлялись из отожженной медной пластинки

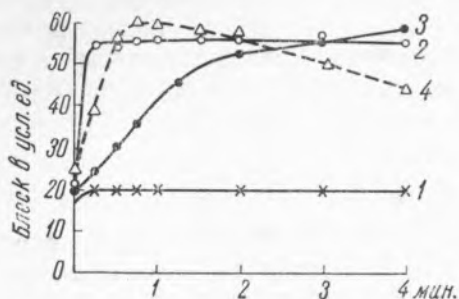


Рис. 3. 1 — отжиг, 2 — шабер, 3 — наждачный круг, 4 — наждачная шкурка

путем обработки наждачной шкуркой 200 в одном направлении, под определенным грузом, переменное число раз. Результаты измерения блеска и его изменения во времени представлены на рис. 2.

Для образцов, полученных давлением и кручением, блеск не изменялся, но уже визуальные наблюдения указывали на огромную разницу в блеске текстурированной и нетекстурированной части поверхности, что зафиксировано в работе фотографиями.

Текстурированные электролитические медные осадки получались из кислых медных ванн (6). Известно, что текстура осадков в этом случае тем совершеннее, чем кислее раствор. При визуальном наблюдении поверхность таких образцов, подвергнутых анодному растворению при обычном режиме, во всех случаях имела отчетливые травления и не обладала эффектом блеска. Но при рассматривании той же поверхности в четырех (попарно перпендикулярных) направлениях она обнаруживала явление максимального блеска.

2. Анодное растворение латуни. Совершенно аналогичные закономерности были обнаружены нами при анодном растворении текстурированной альфа-латуни. Влияние текстурирования отожженной

поверхности на ее блеск представлено на рис. 3. Текстурирование производилось тремя методами: проскабливанием шабером, обработкой наждачным кругом и обработкой наждачной шкуркой.

3. Анодное растворение стали и дюралюмина. Аналогичные закономерности обнаружены нами при анодном растворении текстурированной углеродистой и легированной стали и дюралюмина. Уже визуальные наблюдения, зафиксированные в работе фотографиями, указывают на значительное влияние текстурирования на блеск поверхности образцов, изготовленных из этих материалов.

Полученные результаты, как нам кажется, полностью подтверждают справедливость высказанного нами представления о структуре анодно обработанной поверхности металла, о наличии «текстуры анодного травления». Во всех случаях анодного растворения специально текстурированной поверхности нами обнаружено значительное, а в ряде случаев даже и исключительное повышение степени блеска этой поверхности. Причиной этого эффекта является отчетливая «текстура анодного травления», степень совершенства которой должна повышаться и, как мы видим, повышается с повышением степени совершенства текстуры металла.

Изложенный экспериментальный материал позволяет сделать заключение, что подбор условий анодного растворения металла для получения поверхности определенного качества, например с максимальным зеркальным отражением, зависит от большей или меньшей кристаллографической однородности этой поверхности (при определенной подходящей текстуре и огранке реальных кристаллитов). Чем больше кристаллографическая однородность поверхности, тем шире рабочий интервал условий, в котором получается желательный результат. Это, очевидно, связано с тем, что условия поляризации на различных кристаллографических гранях могут очень резко отличаться, и, подобрав необходимый режим для некоторых из них, в отношении других (и многих из них) мы от него резко отступаем.

Таким образом, может быть сформулировано правило процесса электродекристаллизации металла: направление электродекристаллизационного процесса определяется степенью кристаллографической (физической) однородности поверхности, подвергнутой анодному растворению.

Химический институт им. А. Е. Арбузова
Казанского филиала Академии наук СССР

Поступило
31 I 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Г. С. Воздвиженский, ДАН, 59, № 9 (1948). ² Г. С. Воздвиженский, ЖТФ, 18, 3, 403 (1948). ³ Г. Тамман, Металловедение, 1935, стр. 118. ⁴ Г. Шмальц, Качество поверхности, 1941. ⁵ Р. Глокер, Рентгеновские лучи и испытание материалов, 1932, стр. 300; Е. Шмид и В. Боас, Пластичность кристаллов, 1938, стр. 266; Ч. Баррет, Структура металлов, 1948, стр. 475—521. ⁶ С. М. Кочергин, ЖТФ, 16, 11, 1325 (1946).