

Ю. А. КЛЯЧКО и С. А. ШАПИРО

ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ ДИАГРАММОЙ СОСТОЯНИЯ СПЛАВА И СПОСОБНОСТЬЮ К КОРРОЗИИ

(Представлено академиком Г. Г. Уразовым 11 IV 1950)

В предыдущем сообщении (¹) для ряда систем бинарных сплавов было показано, что имеется закономерная связь между фазовым состоянием сплавов и их способностью к коррозии. Возможность обнаружения этой связи, отрицавшейся до сих пор большинством исследователей, является результатом правильного выбора меры способности к коррозии; в качестве таковой мы пользуемся величиной максимальной скорости коррозии.

Для определения этой величины исследуется тем или иным способом кинетика растворения данного образца сплава. В частности, кинетика растворения сплавов, выделяющих из кислот водород, характеризуется по объемам выделяющегося водорода, причем процесс растворения продолжается вплоть до достижения минимальной скорости (0,1 мл/мин.).

Таким образом, получаются не случайные и незакономерные данные о процессе коррозии, столь часто применяющиеся в этой области исследования (например, потеря в весе за некоторое время, уменьшение предела прочности за некоторое произвольное время и т. п.), а объективные и достоверные, выражаемые к тому же одним практически удобным показателем коррозии (максимальная скорость).

В настоящей работе вновь изучена зависимость между коррозионной стойкостью (или обратной ей способностью к коррозии) и фазовым состоянием в системе Mg — Sn, представляющей особый интерес благодаря наличию в этой системе нескольких характерных точек.

Были изготовлены сплавы из химически чистых металлов, плавившиеся под карналлитовым флюсом; вес каждой плавки 200 г. Отливка производилась в цилиндрические земляные формы с диаметром 20 мм. Полученные образцы сплавов подвергались затем гомогенизирующему отжигу в водородной атмосфере в течение 6 час.; сплавы с содержанием олова до 80% при температуре 400°, остальные — при 180°.

Для изучения кинетики растворения нарезались образцы в виде плашек диаметром 20 мм и толщиной 3 мм, внешняя поверхность которых предварительно зачищалась шкуркой и промывалась в спирте и эфире. Растворение производилось в соляной кислоте концентрации 0,4 N при температуре 15° в специально сконструированном приборе, позволяющем непрерывно измерять объемы выделяющегося газа. По окончании опыта вычислялся объем водорода, приведенный к нормальным условиям, за весь промежуток времени растворения образца и производился химический анализ раствора, остаточного металла и порошкообразного осадка на поверхности образца.

Для определения магния применялся *о*-оксихинолиновый метод, а олова — иодометрический. Результаты анализа раствора контролировались следующим образом: вычислялось количество грамм-эквивалентов компонентов в растворе, которое сравнивалось с числом грамм-эквивалентов водорода, выделившегося в течение всего опыта. Ошибка опыта

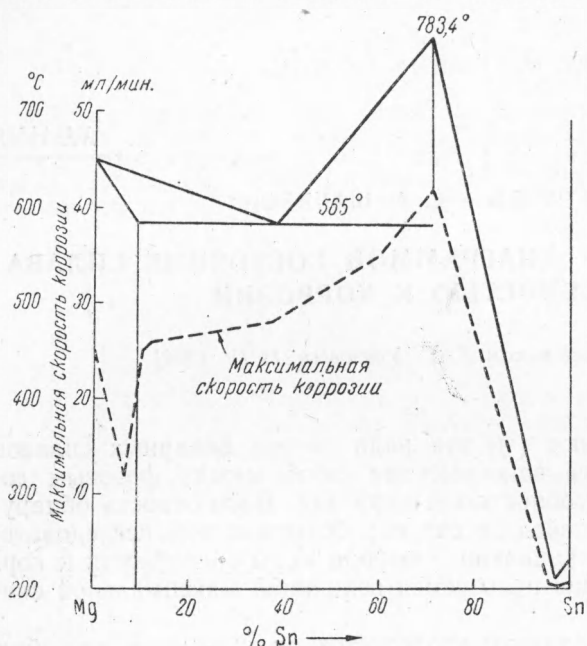


Рис. 1

колебалась в пределах 0—1%. Результаты исследования кинетики растворения сопоставлены со схематической диаграммой состояния на рис. 1.

В этой системе ярко выражается соответствие между диаграммой состояния и коррозионной диаграммой. Вхождение олова в твердый раствор α приводит к увеличению коррозионной стойкости; в дальнейшем в гетерофазной области происходит уменьшение коррозионной стойкости (увеличение способности к коррозии), очевидно, тормозящееся затем возрастающей долей эвтектики в сплаве, что согласуется с ранее открытой ролью эвтектики в коррозионном поведении сплава

(¹); эвтектика характеризуется особой точкой.

Определенное соединение Mg_2Sn обладает максимальной способностью к коррозии, которая наблюдается и у всех близлежащих сплавов. Наконец, особо отмечается и вторая эвтектическая точка, близкая к олову.

Результаты химических анализов представлены в табл. 1 (в весовых процентах).

При растворении сплавов этой системы на поверхности большинства образцов наблюдалось выделение вторичного осадка олова. Анализами было показано, что этот осадок содержит только олово. При пересчете определенных количеств олова в осадках на эквивалентное количество

Таблица 1

	№ сплава	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Состав сплава	Mg Sn	95,1 4,9	88,5 11,5	79 21	63 37	39 61	31,5 68,5	29 71	20 80	5 95	2 98
Состав раствора	Mg Sn	99 1	96,12 3,88	96 4	94 6	90,6 9,4	89,4 10,5	Оста- ток рассы- пался	86,7 13,3	75 25	
Состав остаточного металла	Mg Sn	94 6	80 20	75 25	62 38	34,2 65,8	29 71		15 85	3 97	1,8 98,2

магния во всех случаях воспроизводился первоначальный состав сплава, что и является доказательством вторичности процесса осаждения.

Во второй части работы мы попытались с целью еще одной проверки объективности получаемых результатов исследовать в системе Al—Mg влияние концентрации применяемого растворителя.

Было приготовлено 19 сплавов этой системы, отожженных при 350° в водородной атмосфере в течение 8 час. Опыты по растворению производились в растворах соляной кислоты: (а) 0,8 N и (б) 0,4 N. Полные коррозионные диаграммы для обоих опытов представлены на рис. 2.

Эти данные хорошо согласуются между собою и с данными, полученными для этой системы при совершенно иных условиях изготовления сплавов и коррозионного опыта, приведенными в упомянутой работе (1); они, кроме того, хорошо воспроизводят современную диаграмму состояния этой системы (2). Некоторое расхождение результатов между собою в области, близкой к магнию, вероятно, является следствием недостаточности перемешивания раствора (производимого по условиям опыта самим выделяющимся водородом) в случае реагента меньшей концентрации; известно, что скорость растворения магния зависит от скорости диффузии.

Результаты данного исследования, основанные на правильном выборе показателя коррозии, показывают, что исследование диаграммы коррозии может служить методом физико-химического анализа.

Выражаем дружескую признательность Е. И. Блещуновой за ее труд по изготовлению исследованных сплавов.

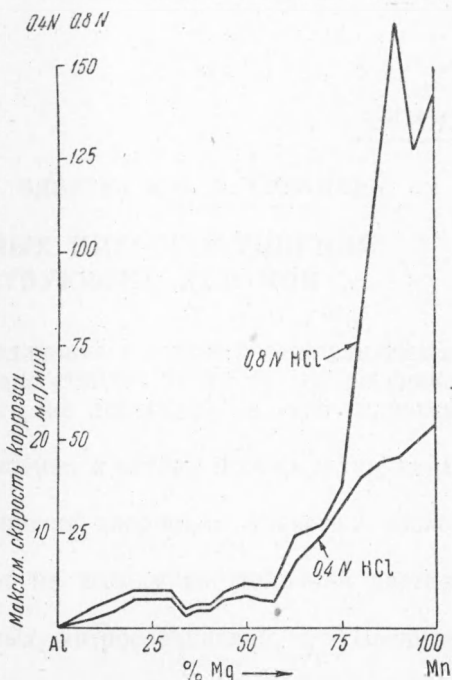


Рис. 2

Поступило
20 III 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Ю. А. Клячко, ДАН, 56, № 7 (1947). ² В. И. Михеева, Сплавы магния с алюминием и цинком, 1946.