



ХИМИЧЕСКОЕ ПОЛИРОВАНИЕ МЕТАЛЛОВ С ПОМОЩЬЮ
НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ СРЕД

А.С. Полякова, П.Е. Тюлягин, Н.М. Мурашова, Е.В. Юртов

*Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Москва,
anast.polya@gmail.com*

Наноструктурированные жидкие среды, такие как обратные микроэмульсии, могут использоваться для процессов, происходящих в системах «жидкость - твердая фаза». К таким процессам можно отнести извлечение металлов с помощью экстрагент-содержащих микроэмульсий [1], а также химическое полирование. Химическое полирование металлов – это способ снижения шероховатости поверхности с помощью реагентов, растворяющих металл. Часто для химического полирования применяют смеси концентрированных кислот с небольшим количеством воды [2]. Микроэмульсию типа «вода в масле» (обратную микроэмульсию) можно использовать как носитель реагентов для химического полирования металлов. Если реагент будет локализован внутри капель микроэмульсии, то можно снизить его суммарную концентрацию в полирующей жидкости (микроэмульсии), а также добиться лучшего эффекта полирования за счет диффузионных ограничений.

Целью данной работы было исследование химического полирования металлов на примере алюминия с помощью обратных микроэмульсий ди-(2-этилгексил)фосфата натрия (Д2ЭГФNa), бис-(2-этилгексил)сульфосукцината натрия (АОТ) и додецилсульфата натрия (SDS), содержащих кислоты, растворяющие металл.

Для того, чтобы подобрать состав микроэмульсии для химического полирования, была определена солюбилизационная ёмкость микроэмульсий в системах Д2ЭГФNa – трибутилфосфат – керосин – водный раствор кислоты, АОТ – керосин – водный раствор кислоты и SDS – бутанол-1 – керосин – водный раствор кислоты. В состав микроэмульсий вводили водные растворы соляной, азотной, фосфорной и уксусной кислот. Показано, что микроэмульсия на основе Д2ЭГФNa ($C_{\text{Д2ЭГФNa}}=1,22$ моль/л) способна содержать до 0,091 моль/л HCl, до 0,073 моль/л HNO₃ и до 0,310 моль/л CH₃COOH. Микроэмульсия на основе АОТ ($C_{\text{АОТ}}=1,24$ моль/л) может солюбилизировать до 0,156 моль/л HCl и до 3,88 моль/л CH₃COOH. Микроэмульсия на основе SDS также способна включать водные растворы кислот.

Химическое полирование проводили в закрытом сосуде при температуре 80°C и при механическом перемешивании (300 об/мин) в течение 2 часов. После полирования поверхность металла очищали от адсорбированных поверхностно-активных веществ последовательным промыванием пластинки в гексане, этиловом спирте и воде.



Результаты полирования сравнивали с контрольным образцом – пластинкой, последовательно промытой в гексане, этаноле и воде.

Было получено, что при химическом полировании алюминиевой фольги микроэмульсией в системе Д2ЭГФNa – трибутилфосфат – керосин – водный раствор кислоты (HCl, HNO₃ или CH₃COOH, C_{к-ты} = 0,026 моль/л) средняя шероховатость поверхности уменьшается с 54 нм до 29-30 нм независимо от природы используемой кислоты. Химическое полирование алюминия микроэмульсией в системе АОТ – керосин – водный раствор CH₃COOH показало, что при C_{CH₃COOH} = 0,026 моль/л изменения шероховатости через 2 часа полирования не происходит, в то время как при C_{CH₃COOH} = 0,10 моль/л средняя шероховатость поверхности алюминия уменьшается. При использовании микроэмульсии в системе АОТ – керосин – водный раствор HCl происходило растравливание поверхности алюминия, что приводило к увеличению её средней шероховатости. Была изучена возможность использования для химического полирования технического алюминия микроэмульсий на основе SDS, содержащих уксусную, соляную кислоту или фосфорную кислоту.

Полученные результаты являются основой для разработки составов микроэмульсий, пригодных для химического полирования металлов.

1. Murashova N.M., Levchishin S.Yu., Yurtov E.V. Leaching of metals with microemulsions containing bis-(2-ethylhexyl)phosphoric acid or tributylphosphate // Hydrometallurgy, 2018, vol. 175, p. 278-284.

2. Грилихес С.Я. Электрохимическое и химическое полирование: теория и практика. Влияние на свойства металлов. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1987. 232 с.