

Акулович Л.М., Линник А.В. Белорусский
государственный аграрный технический университет,
Гайко В.А., Позылова Н.М. ГНПО «Центр»
НАН Беларуси, Минск, Беларусь

ЭЛЕКТРОФИЗИКОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ И ФОРМИРОВАНИЯ ПОКРЫТИЙ НА ПОВЕРХНОСТЯХ ИЗДЕЛИЙ

Методы электрофизикохимической обработки (ЭФХО) поверхностей используют процессы электролиза – химические превращения на поверхности электродов в среде электролита. Все эти ЭФХО основаны на использовании процесса электролитической диссоциации.

Электрохимическое полирование проводится в ванне, заполненной электролитом, которым являются растворы кислот или щелочей (в зависимости от материала обрабатываемой заготовки). Катодами при обработке служат металлические пластины. При подаче напряжения начинается процесс избирательного растворения металла поверхности заготовки. Вследствие большей плотности тока интенсивнее растворяются микровыступы. Так осуществляется сглаживание поверхности. Детали после такой обработки не имеют дефектного слоя, поэтому у них повышается коррозионная стойкость, предел выносливости и контактная прочность. Электрохимическое полирование проводится перед гальваническими покрытиями, для доводки режущего инструмента, для отделки проволоки, фольги и поверхностей деталей.

Электрохимическая размерная обработка проводится с прокачкой электролита под давлением между заготовкой и инструментом. Вновь поступивший свежий электролит способствует лучшему растворению металла поверхности заготовки и удалению продуктов анодного растворения. Прокачка предупреждает также осаждение металла на инструменте, что сохраняет его форму и размеры, т. е. длительную работоспособность. Электрохимическую размерную обработку применяют при изготовлении деталей сложных форм, для прошивки отверстий, оформления полостей штампов.

Электрохимическое травление (ЭХТ) применяют для очистки поверхности всевозможных деталей, проволоки, лент, труб от разнообразных загрязнений (оксидных, жировых и др.) в качестве предварительной обработки перед нанесением покрытий, прокаткой. ЭХТ для очистки от загрязнений производят в растворах кислот, обычно со-

державших различные добавки (ингибитор коррозии и др.), в щелочных растворах или расплавах при постоянном или переменном токе. ЭХТ подвергают практически любые металлы и сплавы. Важная область использования ЭХТ – развитие поверхности (увеличение удельной площади поверхности). Развитие поверхности методом ЭХТ применяют для улучшения адгезии металла к стеклу или керамике, усиления сцепления покрытия с металлом при эмалировании металлических изделий и др. Анодным травлением снимают дефектные гальванические покрытия с деталей с тем, чтобы вернуть их в производство.

При *электроабразивной* и *электроалмазной* обработках инструментами-электродами являются электропроводящие шлифовальные круги. Между заготовкой-анодом и инструментом-катодом за счет выступающих из связки зерен образуется межэлектродный зазор, куда подается электролит. Заготовка и шлифовальный круг совершают такие же движения, что и при механическом шлифовании. В результате обработки большая часть припуска удаляется за счет анодного растворения (до 90 % при электроабразивной и 75 % при электроалмазной обработках), остальная – за счет механического воздействия абразивных или алмазных зерен. В связи с этим шероховатость поверхности деталей получается лучше, чем при обычных методах шлифования. Применяются эти разновидности электрохимической обработки для отделки труднообрабатываемых и нежестких деталей.

Электрохимическое оксидирование имеет две основные разновидности: получение барьерных тонких (толщиной до мкм) и пористых толстых (до нескольких сотен мкм) анодных оксидных пленок. Барьерные пленки получают в растворах электролитов типа H_3BO_3 , не растворяющих оксиды, обычно в два этапа. На первом этапе – в гальваностатических условиях; при этом напряжение увеличивается во времени, а толщина оксидной пленки пропорциональна прошедшему количеству электричества. После достижения заданного напряжения режим изменяют на вольтостатический, ток снижается во времени, диэлектрические свойства оксидной пленки повышаются. Одна из наиболее важных областей применения барьерных оксидных пленок – получение диэлектрического слоя.

Новое направление электрохимической обработки металлов – *микродуговое оксидирование*, т.е. формирование анодной оксидной пленки в условиях протекания электрических микрозарядов на аноде, что расширяет возможность получения оксидных покрытий с различными свойствами.