

УДК 621.9.048.4

## ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПРОХОДОВ НА СПЛОШНОСТЬ ТВЕРДОСПЛАВНОГО ЭИЛ-ПОКРЫТИЯ, СФОРМИРОВАННОГО В АРГОНЕ

А. А. ЖУЛДЫБИН, А. А. ВЛАДИМИРОВ, А. И. ШАПОВАЛОВ

Старооскольский технологический институт им. А. А. Угарова (филиал)  
Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»  
Старый Оскол, Россия

Известно, что достаточная сплошность электроискровых покрытий, близкая к 100 %, обеспечивается при скорости формирования  $\sim 3$  мин/см<sup>2</sup> [1, 2].

Покрытия были получены механизированной электроискровой обработкой электродом марки Т15К6 в аргоновой межэлектродной среде на режимах:

- суммарная энергия за 1 мин обработки:  $\sum E = 12,29$  кДж · мин;
- частота вращения заготовки:  $n = 36$  об/мин;
- подача:  $s_0 = 0,063$  мм/об (встречно-переменное направление подачи);
- диаметр заготовки:  $d = 60$  мм;
- количество проходов: 4 шт.;
- сечение электрода:  $5 \times 6$  мм [3].

Следовательно, скорость формирования слоя покрытия при механизированном электроискровом легировании за один проход составляла 2,268 мм/мин. С учетом линейной скорости легирования, для обеспечения максимальной сплошности было послойно сформировано четыре поверхности с соответствующим количеством слоев (рис. 1).

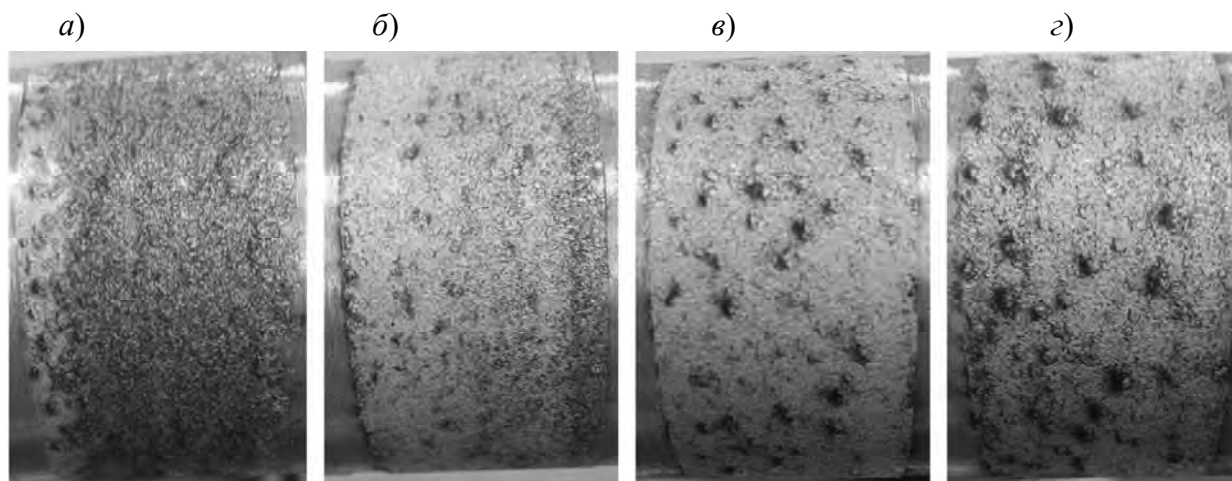


Рис. 1. Вид покрытия: *а* – 1 слой; *б* – 2 слоя; *в* – 3 слоя; *г* – 4 слоя

На основании визуальной оценки сплошности покрытия правомерно предположение, что оно является сплошным уже на первом проходе. Исследование покрытия при увеличении в 4 раза позволяет выявить локальные участки, где оно отсутствует. Такое явление также характерно для двух и трех проходов.

Визуальное определение относительной сплошности сформированного покрытия является недостоверным, а абсолютной сплошности – трудоемким.

Целесообразно определение сплошности покрытия, например, через параметры микрогеометрии поверхности покрытия измерением среднего арифметического отклонения профиля Ra и относительной опорной длины профиля  $t_p$  (табл. 1).

Табл. 1. Параметры микрогеометрии поверхности покрытия

Номер слоя	Ra, мкм	$t_p$ , %
1	11,870	41,10
2	11,790	50,40
3	12,940	37,00
4	13,530	55,00

Параметры микрогеометрии определяли с помощью профилометра модели TR200. Измерение параметра  $t_p$  производилось на уровне 40 %.

Из значений относительной опорной длины профиля очевидно, что для нечетных слоев покрытия наблюдаются меньшие значения, что может быть связано с кинематикой и особенностями механизированного процесса электроискрового легирования, например направления подачи.

По результатам анализа данных установлено, что шероховатость покрытия увеличивается в  $\sim 1,14$  раза, при этом относительная опорная длина профиля увеличилась  $\sim 1,34$  раза.

Стоит также отметить, что электроискровые покрытия, сформированные на больших значениях суммарной энергии за 1 мин обработки, требуют последующей финишной обработки.

Таким образом, можно сформулировать предположение, что оценка сплошности электроискровых покрытий по параметрам микрогеометрии является перспективным способом.

Увеличение относительной опорной длины профиля поверхности при многослойном формировании электроискровых покрытий механизированным способом в совокупности с последующей финишной обработкой электроискрового покрытия для формирования специальной микрогеометрии будет способствовать повышению эксплуатационного ресурса деталей оборудования.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Электроискровое легирование металлических поверхностей / А. Е. Гитлевич, В. В. Михайлов, Н. Я. Парканский, В. М. Ревуцкий. – Кишинев : Штиинца, 1985. – 196 с.
2. **Верхотуров, А. Д.** Формирование поверхностного слоя металлов при электроискровом легировании / А. Д. Верхотуров. – Владивосток : Дальнаука, 1995. – 323.
3. **Жулдыбин, А. А.** Перспективы применения электроискрового легирования на рабочих поверхностях деталей тележек локомотивов / А. А. Жулдыбин, А. А. Владимиров, А. И. Шаповалов // Транспортное машиностроение. – 2025. – № 9 (45). – С. 28–37.