

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РЕВЕРСИВНО-СТРУЙНОЙ ОЧИСТКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОТ КОРРОЗИИ

**Жук А.Н.^{1,2}, Качанов И.В.², Шаталов И.М.²,
Щербакова М.К.², Кособуцкий А.А.²**

- 1). РНПЦ онкологии и медицинской радиологии имени Н.Н. Александрова, Минск, Республика Беларусь
- 2). Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь
Минск, Республика Беларусь

Эффективность реализации целого ряда технологических процессов напрямую зависит от качества очистки поверхностей от коррозии. Так, например, для подготовки стальных листов под лазерную резку (ЛР) (в настоящее время на промышленных предприятиях Республики Беларусь насчитывается порядка 300 комплексов, на которых ежегодно разрезается более 80 тыс. тон листовой стали) необходимо после очистки от коррозии иметь высококачественную поверхность с шероховатостью $R_a = 0,4-1,0$ мкм с минимальным уровнем упрочнения (микротвердость H_μ после обработки по сравнению с исходным значением $H_{\mu 0}$ должна находиться в пределах $H_\mu = 1,5-1,6H_{\mu 0}$) и низкой отражательной способностью. Обеспечение такого качества поверхности является экономически затратным.

Исследования, проведенные в лаборатории кафедры «ГЭСВТГ» БНТУ показали, что весьма экономично и с гораздо меньшими затратами мощности можно подготовить листовые стальные материалы к последующей ЛР применяя для удаления продуктов коррозии реверсивно-струйную очистку (РСО), основанную на струйном воздействии рабочих жидкостей на обрабатываемую поверхность. При этом в качестве рабочих жидкостей используются водные составы с добавками на начальном этапе очистки речного песка и бентонитовой глины – на завершающем этапе. При такой последовательности обработки листовых материалов на очищенной поверхности формируется микронеровность R_a порядка 2–4 мкм, покрытая антикоррозионным защитным покрытием, которое имеет химсостав бентонитовой глины и характеризуется низкой отражательной способностью, что является актуальным при ЛР. Испытания на лазерных комплексах, относящиеся по типу к газовым лазерам, показали повышение скорости ЛР для образцов, обработанных по указанной технологии на 10–20%, по сравнению, например, с материалами, очищенными с применением традиционных (дробеструйных, пескоструйных) технологий.

Экспериментальными исследованиями была установлена целесообразность проведения очистки в три этапа. При этом на первом этапе очистки для обеспечения повышенной производительности в качестве такой рабочей жидкости, использовалась вода, содержащая

речной песок с размером фракций 0,1–0,63 мм и полиакриламид. Концентрации речного песка $K_{р.п.}$ и полиакриламида $K_{п}$ оставляли соответственно 8–10 % и 10^{-6} – 10^{-2} % от общего объема рабочей жидкости. Предварительная подготовка речного песка по фракционному составу осуществлялось в устройстве гравитационного типа.

На втором этапе РСО использовалась чистая вода, подаваемая насосами на обрабатываемую поверхность, для полной промывки ее от мелкодисперсных фракций речного песка, что необходимо для проведения третьего этапа очистки.

На третьем этапе осуществления РСО использовалась рабочая жидкость, содержащая воду, в которой были размешаны бентонитовая глина и кальцинированная сода с концентрациями соответственно $K_{б} = 5$ –20 % и $K_{к.с.} = 2$ –10 % от общего объема. Эти концентрации после эжектирования в струйном сопле снижались в струе, действующей на обрабатываемую поверхность, до значений $K_{б,с} = 2$ –5 % и $K_{к.с.с} = 0,2$ –1,0 % и являлись оптимальными при подготовке поверхности под ЛР.

Отличительным моментом реализации третьего этапа РСО является операция сушки образцов при комнатной температуре ($T = 20$ °С) в течение 20–24 ч. Эта операция позволяет сформировать на обработанной поверхности за счет заполнения впадин микронеровностей антикоррозионный защитный слой с толщиной δ , составляющий не менее 1,1–1,2 от максимальной высоты выступов микронеровностей $R_{a,max}$ ($\delta > 1,1$ –1,2 $R_{a,max}$).

Апробация разработанной технологии РСО проводилась на опытном участке в ОАО «Слуцкий сахарорафинадный комбинат» на установке «КАМАТ К415А-Е45В» (ФРГ) (рисунок 1), способной развивать давления на входе в сопло $p_c = 63$ –120 МПа, что обеспечивало скорости струи на выходе из сопла $v_{стр} = 350$ –550 м/с.



Рисунок 1 – Установка «КАМАТ К415А-Е45В» (ФРГ), где проводилась апробация разработанной технологии РСО

В ходе проведенных исследований экспериментально установлены оптимальные режимы очистки: расстояние от сопла до очищаемой поверхности $L = 15$ –60 мм, скорость струи $v_{стр} = 150$ –200 м/с, давление $p_c = 18$ –23 МПа.