



В лаборатории №5 реализован и исследован уникальный подход к постобработке покрытий, полученных холодным газодинамическим напылением (ХГН), что соответствует СНТР РФ по направлению Н1 «Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта».

Новизна предложенного решения определяется прежде всего практической реализацией процесса электромеханической обработки (ЭМО) пористых металлических покрытий концентрированными потоками энергии при поверхностном пластическом деформировании с одновременным резистивным нагревом очага деформации.

Применение данного метода постобработки, основанного на поперечно винтовой прокатке в трехроликовом приспособлении, совмещенной с резистивным нагревом очага деформации, способствовало снижению шероховатости поверхности с  $Rz=15 \pm 2$  до  $2.1 \pm 0.2$  мкм, а величины остаточной пористости менее 1%. В результате уплотнения покрытия и осуществления твердофазных сварочных процессов по границам напыленных частиц происходило повышение микротвердости и модуля упругости ХГН порошковых покрытий в 1.3-1.5 раза до  $244 \pm 12$  НВ. Высокочастотный электрический резистивный нагрев способствовал повышению однородности физико-механических свойств покрытия. Также, разработанная трехроликовая система винтовой прокатки порошковых покрытий, совмещенная с резистивным нагревом, позволяет существенно снизить трудозатраты на постобработку длинномерных цилиндрических заготовок, так как технологический процесс может быть интегрирован в цикл ХГН напыления порошковых покрытий.

Во время проведения исследований было установлено, что высокие скорости нагрева и охлаждения очага деформации способствовали формированию быстрозакаленной структуры никелевого ХГН покрытия, что потребовало дополнительного изучения с применением электронной микроскопии высокого разрешения. Возможность управления тонкой структурой покрытия позволило существенно расширить трибологические приложения, в которых целесообразно применять ХГН напыление с последующей ЭМО и формированием структуры с требуемыми для конкретных условий эксплуатации характеристиками.