



## ДИССЕРТАЦИЯ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ



Институт электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины  
**А. А. Бабинец** (Ин-т электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины) защитил 1 октября 2014 г. кандидатскую диссертацию на тему «Технологии и материалы для наплавки деталей с высоким сопротивлением термомеханической усталости».

Работа посвящена разработке технологий и усовершенствованию материалов для многослойной наплавки деталей, эксплуатирующихся в условиях изнашивания и совместного действия циклических и термомеханических нагрузок, на основании расчетно-экспериментальных методов оценки усталостной долговечности и общего ресурса таких деталей.

Впервые предложена научная база для разработки технологии многократного восстановления деталей многослойной наплавкой, а также выбора материалов для наплавки и определения количества допустимых ремонтов методами наплавки, на основании разработанной методики оценки усталостной долговечности. Методика создана в рамках единой математической модели на основе теории растущих тел, современной модели вязкопластического неизотермического течения, термокинетических диаграмм распада аустенита наплавленного и основного металлов, с учетом остаточного напряженно-деформированного и структурного состояния, при многослойной наплавке деталей слоями различного химического состава, структуры и толщины. Установлено, что практически во всем рассчитанном диапазоне циклических температур (20...860 °С) и удельных нагрузок (0...1000 МПа) наплавка подслоя проволокой Св-08А увеличивает на 20...25 % усталостную долговечность рабочего наплавленного слоя 25Х5ФМС.

Разработаны методики и конструкции многослойных наплавленных образцов для экспериментальной оценки влияния химического состава и толщин наплавленных слоев на усталостную долговечность при циклических термических и механических нагрузках, которые полностью подтвердили достоверность разработанных математических моделей. Установлено, что применение пластичного подслоя обеспечивает более плавный переход от основного к износостойкому металлу, равномерное распределение легирующих элементов и релаксацию остаточных напряжений, что приводит к увеличению усталостной долговечности детали в 1,2...1,3 раза.

Произведен расчет количества допустимых ремонтов с помощью наплавки и разработана двухстадийная технология многослойной наплавки инструментов и оснастки для горячей обработки металлов давлением. На первой стадии производится удаление только рабочего слоя и повторная его наплавка проволокой ПП-Нп-25Х5ФМС. Количество допустимых ремонтов этого вида при значениях термомеханической нагрузки, близких к реальным условиям эксплуатации, ограничивается пятью. На второй стадии, по мере накопления усталостных повреждений в подслое, производится удаление подслоя и рабочего слоя, и последующая их наплавка проволоками Св-08А и ПП-Нп-25Х5ФМС, соответственно.

Опытно-промышленная проверка результатов, полученных в данной работе, проведена при наплавке партии роликов для транспортировки горячего металла и штампов горячей штамповки.

Результаты исследований также использовались при разработке технологии наплавки отдельных изношенных деталей ротора дымососа, эксплуатирующегося в линии высокотемпературного обжига доменных окатышей. Экономический эффект от восстановления указанных деталей превысил 300 тыс. грн.