

## РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу магистра  
«Исследование микроструктуры и свойств металла, полученного наплавкой с  
использованием проволоки из сплава Ti-Ni с эффектом памяти формы»  
выполненную студентом группы 3342202/90301  
Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого  
Хисматуллин Артур Раисович

В диссертации студента Хисматуллина А. Р. рассмотрена возможность получения металлических изделий методом электродуговой наплавки из проволоки сплава системы Ti-Ni, обладающей эффектом памяти формы, с целью применения данного технологического процесса в производственных целях. Рассмотренная в работе тематика актуальна, поскольку она касается ряда аддитивных технологий, к развитию которых приковано основное внимание мировой металлообрабатывающей промышленности на сегодняшний день. Тема выбрана студентом по его собственной инициативе.

В первой главе проводится литературный обзор с описанием используемого сплава и вариаций его применения в промышленности, описанием современных методов производства деталей из используемого сплава, описанием аддитивных методов производства деталей из используемого сплава.

Вторая глава посвящена экспериментальной части работы и состоит из: описания методологии работы, описания используемого материала, описания процесса подбора технологических режимов наплавки, описания процесса получения экспериментальных образцов, изложения результатов исследования макроструктуры, описания вида применяемой термической обработки, подсчета относительной пористости полученной наплавки, изложения результатов исследования микроструктуры, изложения результатов исследования механических свойств полученной наплавки, изложения результатов исследования функциональных свойств полученной наплавки, изложения результатов

исследования по оценке степени восстановления формы, изложения результатов исследования фазового состава полученной наплавки, изложения результатов исследования по оценке содержания остаточного водорода в металле полученной наплавки.

В третьей главе проводится сравнение используемого метода производства изделий из сплава системы Ti-Ni с одним из самых распространенных методов аддитивного производства.

Далее следует заключение, изложенное согласно поставленным задачам, и список использованной литературы.

В целом работа содержит интересные результаты и выполнена на высоком уровне. Существенных недостатков в дипломной работе не выявлено.

По работе возникли следующие вопросы:

1. Какие размеры были у образцов для испытания на растяжение?
2. Какой была поверхность излома образцов после проведения испытания на растяжение?
3. Что является причиной пониженных прочностных и пластических свойств металла испытанных образцов?

Выпускная квалификационная работа Хисматуллина Артура Раисовича по теме «Исследование микроструктуры и свойств металла, полученного наплавкой с использованием проволоки из сплава Ti-Ni с эффектом памяти формы» соответствует требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, и заслуживает оценки «отлично».

Рецензент

Инженер, СНМиК, ВШФиТМ

Курушкин Д. В.

