

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Каясовой Анастасии Олеговны на тему: «Создание технологии селективного лазерного сплавления изделий из мартенситностареющих сталей, легированных Ni-Co-Mo», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы»

Мартенситно-стареющие стали находят применение в технологии селективного лазерного сплавления (СЛС), которая существенно сокращает время изготовления изделия и снижает расход материала. Интерес к применению технологии СЛС обусловлен не только высоким комплексом физико-механических свойств, но и практически полным отсутствием изменения геометрической формы в процессе печати ввиду уникальной природы стали. В отечественном сегменте исследований по применению МСС в технологии СЛС не достаточно. В связи с этим комплексные исследования по разработке и внедрению технологии СЛС из отечественной марки мартенситно-стареющей стали ПР-03Н18К9М5ТЮ являются актуальными.

К наиболее значимым научным результатам работы следует отнести установленную взаимосвязь между параметрами селективного лазерного сплавления (мощность, скорость), постобработки и структурно-фазовым состоянием сталей, заключающаяся в том, что достигнутая однородная мартенситная структура с дисперсным упрочнением частицами избыточной фазы Ni_3Ti обеспечивает высокие показатели прочности и пластичности: $\sigma_{\text{в}} = 1790$ МПа, $\sigma_{0,2} = 1600$ МПа, $\delta = 8\%$, $\psi = 24,9\%$, что превышает требования ОСТ 3-2600-83 ($\sigma_{\text{в}} = 1600$ МПа, $\sigma_{0,2} = 1500$ МПа, $\delta = 8\%$, $\psi = 45\%$), предъявляемые к данным сплавам. С помощью in-situ исследований СЛС-образцов мартенситно-стареющих сталей в колонне просвечивающего электронного микроскопа было выявлено, что в интервале температур 700-900 °С происходит переход $\alpha\text{-Fe} \rightarrow \gamma\text{-Fe}$ и интенсивный рост аустенитной фазы, а при температуре закалки от 1100 °С - выделение $\alpha\text{-Fe}$ со стабилизацией мартенситной структуры.

Положительной оценки заслуживает практическая значимость работы, связанная с разработкой комплексной технологии изготовления изделий из МСС, включающей СЛС, ГИП и ТО. В АО Корпорация «МИТ» была внедрена нижеследующая разработанная технологическая документация:

- Типовой технологический процесс синтеза изделий из стального порошка марок CL50 WS, ПР-03Н18К9М5ТЮ методом СЛС;
- Технологическая инструкция на изготовление изделий типа «Переходник» из стального порошка марки ПР-03Н18К9М5ТЮ (CL50 WS) методом СЛС;
- Типовой технологический процесс термической обработки изделий из стального порошка марок CL50 WS, ПР-03Н18К9М5ТЮ методом СЛС;
- Технические условия ТУ 24.10.14-003-07501248-2024 «Материал синтезируемый по технологии селективного лазерного сплавления (СЛС) из стали марки 03Н18К9М5ТЮ (ЧС4)». По разработанной технологии изготовлены опытные партии изделий типа «Ключ», «Переходник», «Корпус», которые прошли полный цикл приемосдаточных испытаний и приняты в эксплуатацию

Диссертационная работа состоит из введения, 6 глав, общих выводов, списка использованных источников и 7 приложений. Диссертация изложена на 115 странице, со-

держит 13 таблицы, 33 рисунков. Список использованной литературы содержит 120 источников.

Результаты работы Каясовой А.О. прошли достаточную апробацию на конференциях и публикациях в рецензируемых научных изданиях.

В качестве **замечания** по автореферату следует отметить отсутствие обоснования выбора в качестве объекта исследований сплавов марок CL50 WS и ПР-03Н18К9М5ТЮ.

Указанное замечание не снижает ценности диссертации. Работа соответствует предъявляемым требованиям п.9 о присуждении ученых степеней. Утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям и Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете «МИСИС», а ее автор, Каясова Анастасия Олеговна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Заведующий лабораторией,
доктор технических наук, профессор



Юхвид Владимир Исаакович

«19» ноября_ 2024 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения им. А.Г. Мержанова» Российской академии наук (ИСМАН)

Адрес: 142432, г. Черноголовка, ул. Академика Осипяна, д. 8,

e-mail: vyukhvid@mail.ru

Специальность: 01.04.17. Химическая физика, в том числе физика горения и взрыва

Телефон 8 (49652) 46396. E-mail: yukh@ism.ac.ru

Я, нижеподписавшийся, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертационной работы Каясовой Анастасии Олеговны, и их дальнейшую обработку



В.И. Юхвид

Подпись В.И. Юхвида удостоверяю.

Ученый секретарь ИСМАН, к.т.н.



Е.В. Петров

