

## ОТЗЫВ

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

Мартенситно-старееющие стали (МСС) широко применяются в различных отраслях промышленности. При этом аддитивная технология селективного лазерного сплавления (СЛС) 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. Однако в отечественном сегменте исследований по применению МСС в технологии СЛС не достаточно. В этой связи разработка технологии СЛС из отечественной марки мартенситно-старееющей стали ПР-03Н18К9М5ТЮ является актуальной.

В диссертационной работе Каясовой А.О. получен ряд интересных результатов, обладающих научной новизной. Установлена взаимосвязь между параметрами процесса СЛС (мощность, скорость), постобработки и структурно-фазовым состоянием материала, которая заключается в том, что достигнутая однородная мартенситная структура с дисперсным упрочнением частицами избыточной фазы  $Ni_3Ti$  размером до 10 мкм и остаточной пористостью до 0,2 % для сплава CL50 WS и 0.1% для ПР-03Н18К9М5ТЮ обеспечивает высокие показатели прочности и пластичности:  $\sigma_B = 1790$  МПа,  $\sigma_{0,2} = 1600$  МПа,  $\delta = 8$  %,  $\psi = 24,9$  %. С помощью in-situ ПЭМ исследований СЛС-образцов мартенситностарееющих сталей показано, что в интервале температур 700-900 °С происходит переход  $\alpha-Fe \rightarrow \gamma-Fe$  и интенсивный рост аустенитной фазы, а при температуре закалки от 1100 °С - выделение  $\alpha-Fe$  со стабилизацией мартенситной структуры.

Практическая значимость работы не вызывает сомнений, поскольку разработана техническая документация, внедренная в АО «Корпорация «МИТ». Кроме того, в АО «Корпорация «МИТ» изготовлены изделия типа «Ключ», «Переходник», «Корпус», которые прошли полный цикл приемо-сдаточных испытаний и приняты в эксплуатацию.

В качестве замечаний необходимо отметить следующее:

1. В автореферате не дано объяснение выбора узкого интервала варьирования скорости сплавления от 600 до 615 мм/с при проведении оптимизации режимов СЛС.
2. Не раскрыт принцип подбора режимов термической обработки СЛС-образцов.



3. Имеются грамматические и стилистические неточности и опечатки.

Однако, не смотря на указанные замечания, диссертационная работа Каясовой А.О. по теме: «Создание технологии селективного лазерного сплавления изделий из мартенситностареющих сталей, легированных Ni-Co-Mo» соответствует требованиям п.9 Постановления 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».

Даем согласие на обработку персональных данных и включение их в аттестационное дело Каясовой А.О.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет»

Заведующий кафедрой  
естественнонаучных дисциплин имени про-  
фессора В.М. Финкеля  
Доктор физико-математических наук.  
(01.04.07 - физика конденсированного состо-  
яния), профессор,  
Заслуженный деятель науки РФ,  
Лауреат премии Правительства РФ в области  
науки и техники,  
Лауреат премии РАН им. И.П. Бардина

Д.т.н. (специальность 01.04.07 – физика кон-  
денсированного состояния), доцент,  
Профессор кафедры естественнонаучных  
дисциплин  
им. профессора В.М. Финкеля



Громов  
Виктор Евгеньевич

21.11.2024



Невский  
Сергей Андреевич

Подписи В.Е. Громова и С.А. Невского удо-  
стоверяю  
Начальник ОК ФГБОУ ВО «СибГИУ»




Миронова  
Татьяна Анатольевна

Адрес: 654006, г. Новокузнецк, ул. Кирова 42, СибГИУ, каф. естественнонаучных дис-  
циплин им. проф. В.М. Финкеля. Телефон (3843) 46-22-77, факс (3843) 46-57- 92, E-  
mail: gromov@physics.sibsiu.ru, snevskiy@bk.ru