



Госкорпорация «Роскосмос»  
Публичное акционерное общество  
«Протон-Пермские моторы»  
(ПАО «Протон-ПМ»)

Комсомольский проспект, д. 93, г. Пермь, 614010  
Тел.: (342) 244-02-94; факс: (342) 241-34-10;  
E-mail: gd\_secret@protonpm.ru; <http://www.protonpm.ru>  
ОКПО 24050764, ОГРН 1025900893622  
ИНН/КПП 5904006044/590401001

от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Терентьева Сергея Александровича  
«РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ АДДИТИВНОГО  
ПРОИЗВОДСТВА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ ПЛАЗМЕННОЙ НАПЛАВКОЙ  
ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ»,  
на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.02.10 – Сварка, родственные процессы и технологии

Для единичного и мелкосерийного производства металлических деталей сложной формы требуется тщательная технологическая подготовка производства, разработка специального оборудования, что существенно повышает стоимость готовой продукции. Разработка новых технологий и оборудования, которые снижают материальные и временные затраты, а также повышают качество конечного изделия, является актуальной задачей.

Диссертационная работа Терентьева С.А. посвящена актуальной теме, а именно, разработке перспективного направления аддитивного формирования металлических изделий послойной плазменной наплавкой плавящимся электродом. Автором проведен глубокий анализ современных исследований в области аддитивного производства. Для эффективного применения нового способа плазма-МИГ с целью создания металлических заготовок были исследованы особенности влияния технологических параметров на устойчивость процесса наплавки, выявлены закономерности передачи тепла в узлы плазмотрона и изделие, создана математическая модель прогнозирования профиля сечения наплавляемого валика, разработано оборудование для аддитивного производства.

Достоверность результатов и выводов диссертационной работы подтверждена многочисленными и качественно проведенными экспериментальными исследованиями, использованием современного оборудования и методологией проведения экспериментов. Основные положения работы достаточно полно

изложены в рецензируемых журналах ВАК и Scopus, а также представлены на международных конференциях.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

1. В таблицах (2–4) посвященных исследованию механических свойств отсутствует сравнение с образцами, полученными традиционными способами;
2. Из автореферата не понятно, чем обоснован выбранный вид и каковы условия термообработки для данных марок сталей;
3. Из автореферата не понятно, чем обусловлена столь высокая скорость коррозии основного металла по сравнению с наплавкой.

Однако представленные замечания носят рекомендательный характер. Диссертационная работа представляет законченное научное исследование, выполнена на достаточно высоком уровне, обладает полнотой представления результатов и актуальностью, отвечает требованиям к кандидатским диссертациям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.13 № 842, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.10 – Сварка, родственные процессы и технологии.

Ведущий инженер-технолог  
технологического бюро пайки,  
сварки, рентгена, цветной дефектоскопии  
ПАО «Протон-ПМ»,  
кандидат технических наук  
05.02.10 – Сварка, родственные процессы и технологии

Верхорубов  
Вадим  
Сергеевич

Подпись \_\_\_\_\_, заверяю  
Начальник отдела кадров и работе с персоналом  
Начальник отдела кадров

Степанов  
Виктор  
Николаевич