



Государственный
научный центр РФ
ЦНИИТМАШ



атомэнергомаш
ГРУППА КОМПАНИЙ РОСАТОМА



Государственный научный центр
Российской Федерации
Акционерное общество
«Научно-производственное объединение
Центральный научно-исследовательский институт
технологии машиностроения»

* * *

(АО НПО «ЦНИИТМАШ»)
115088, Москва, Шарикоподшипниковская, 4
Телефон: (495)675-83-02. Факс: (495)674-21-96
<http://www.cniitmash.ru>

E-mail: cniitmash@cniitmash.ru

ИНН 7723564851 КПП 772301001

№

На № _____

142432, Московская обл., г.
Черноголовка, ул. Академика
Осипьяна, д.8, ИСМАН,
Диссертационный совет Д 002.092.02.

Ученому секретарю диссертационного
совета, к.т.н. Петрову Е.В.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Малахова А.Ю. по теме
«Плакирование взрывом длинномерных цилиндрических изделий функциональными
покрытиями», представленной на соискание степени кандидата технических наук
по специальности 05.16.09 – Материаловедение (металлургия).

Изделия цилиндрической формы (трубы, стержни) широко используемые в различных
отраслях машиностроения в процессе эксплуатации испытывают как механические нагрузки,
так и коррозионно-эрозионное воздействие. Проблема защиты рабочих поверхностей таких
изделий от коррозии и эрозионного износа является актуальной задачей.

Сварка взрывом в силу присущих ей особенностей является одним из самых
эффективных способов создания высококачественных функциональных защитных покрытий.

Автором работы выполнено исследование, направленное на повышение качества
биметаллических соединений. Экспериментально установлено, что с целью получения
соединения с заданным комплексом физико-механических и эксплуатационных свойств, в
сварочном зазоре необходимо создать атмосферу разреженного аргона.

Показано, что при сварке взрывом жаропрочных сплавов на ниобиевой и никель-
кобальтовой основах с высокопрочной сталью ОХНЗМ следует до 3-7 раз увеличить удельную
кинетическую энергию метаемого элемента из жаропрочного сплава по сравнению со сваркой
взрывом материалов с сочетанием слоев углеродистая сталь + аустенитная сталь.

На основе выполненных металлографических исследований установлено, что для
изготовления качественных цилиндрических изделий сваркой взрывом по «обратной» схеме
необходимо использование опорного дисперсного твердо-жидкого наполнителя с акустическим
сопротивлением, близким к импедансу тонкостенной трубы, что позволяет уменьшить среднюю
толщину литых включений в 4 раза.

Результаты диссертационной работы реализованы на предприятии ООО «Битруб» (г. Красноармейск) - освоена технология промышленного производства сваркой взрывом медно-титановых двухслойных стержней, которые были использованы в качестве токоподводов для изготовления анодных ячеек электролизных ванн. Биметаллические стержни, изготовленные были поставлены на предприятия АО «Тамбовское опытно-конструкторское технологическое бюро» и АО «Башкирская содовая компания» (г. Стерлитамак) для оснащения анодных ячеек ванн электролизеров. Анодные ячейки, оснащенные цилиндрическими токоподводами титан+медь производства ООО «Битруб», успешно работают на АО «Кольская ГМК».

В ООО «Битруб Интернэшнл» изготовлены две опытно-промышленные партии длинномерных биметаллических трубных заготовок из конструкционной стали 37Г2Ф и трубы из коррозионностойкой стали 08Х18Н10Т, которые были прокатаны в АО «Первоуральский Новотрубный завод» (г. Первоуральск) в насосно-компрессорные трубы. Испытания прокатанных биметаллических труб на коррозионное разрушение и прочностные свойства показали, что полученные по двухстадийной технологии биметаллические насосно-компрессорные трубы по показателям прочностных характеристик соответствуют ГОСТ 633-80.

В качестве замечания можно отметить, что в работе отсутствует оценка влияния остаточных технологических напряжений на работоспособность разнородных биметаллических соединений в условиях термосилового нагружения.

Указанное замечание не снижает значимости полученных автором результатов.

Диссертационная работа выполнена на хорошем научном и методическом уровне.

Представленная диссертационная работа отвечает требованиям Положения ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Малахов Андрей Юрьевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (металлургия).

Зав. отделом прочности материалов и конструкций

АО «НПО «ЦНИИТМАШ»

д.т.н., проф.



Казанцев Александр Георгиевич

Подпись Казанцева Александра Георгиевича заверяю:

заместитель генерального директора

по управлению персоналом



Захаров Антон Борисович