



Федеральное агентство по науке и инновациям

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ «ПРОМЕТЕЙ»**

Руководитель работ
К. Т. Н.

А.С. Кудрявцев

Ответственный исполнитель
С. Н. С.

А.Л. Береславский



**Государственный контракт
№ 02.515.12.5013**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ
СТРУКТУРЫ И ТЕКСТУРЫ МЕТАЛЛА В ПРОЦЕССЕ
ПЛАСТИЧЕСКОЙ И ТЕРМИЧЕСКОЙ
ОБРАБОТКИ
И РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ
И ПОКРЫТИЙ УЗЛОВ ТРЕНИЯ ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ ДЛЯ
МОРСКОЙ И ОФФШОРНОЙ ТЕХНИКИ**

Шифр «2009-05-1.5-34-12»

**Начало работ:
6 августа 2009 г.**

**Окончание работ:
30 сентября 2010 г.**



Требования к характеристикам крупногабаритных полуфабрикатов из титановых сплавов:

- *относительное удлинение не менее 8 %;*
- *относительное сужение не менее 18 %;*
- *вязкость разрушения не менее 85-90 МПа·√м.*

Требования к наплавкам и покрытиям:

- *наплавленный упроченный слой на поверхности запорной аппаратуры из титановых сплавов должен обеспечить высокую герметичность при повышенном давлении рабочей среды;*
 - *покрытия на титановом сплаве в паре с графитобаббитом должны обеспечить понижение коэффициента трения до значений менее 0,04 и скорости изнашивания до значений не более 0,15 мкм/час.*
-



Этап 1: Выбор направлений исследований и проведение необходимых расчетов (разработка методик)

- ❑ – обоснован выбор основных параметров структуры и текстуры, а также технологии изготовления крупногабаритных полуфабрикатов из титановых сплавов с заданным уровнем механических свойств;
- ❑ – разработана эскизная документация на изготовление модельных образцов крупногабаритных полуфабрикатов с выбранными параметрами структуры и текстуры;
- ❑ – обоснован выбор материалов и технологий нанесения покрытий, обеспечивающих заданный уровень коэффициента трения и скорости изнашивания титановых сплавов, работающих в паре с графитобаббитом;
- ❑ – обоснован выбор материалов и технологий нанесения наплавов на титановые сплавы, обеспечивающих упрочнение поверхности до требуемого уровня;
- ❑ – проведены патентные исследования;
- ❑ – разработаны методики:
 - оценки износостойкости пар трения,
 - оценки стойкости наплавов при контактных давлениях,
 - расчёта температуры полиморфного превращения α - и $(\alpha+\beta)$ -титановых сплавов (работа выполнена за счет собственных средств).



Этап 2: «Экспериментальные исследования, изготовление образцов»

Выполненные исследования новых технологических решений показали:

- 1. Наиболее перспективным для получения оптимальной структуры и текстуры в крупногабаритных полуфабрикатах является деформация металла в интервале температур соответствующем $T_{пп}$ -(30÷40 °С) со степенью деформации 20-25 %.*
- 2. Получение триботехнических характеристик покрытий, не хуже требований, установленных техническим заданием, возможно при использовании микродугового оксидирования и плазменного напыления на трущуюся поверхность титанового сплава.*
- 3. Для повышения прочностных характеристик поверхности титановых сплавов перспективно использовать наплавки с использованием окисленной проволоки из титановых сплавов ПТ-7М и ВТ6с, а также наплавки из материалов на основе карбидов и нитридов тугоплавких металлов.*
- 4. Разработаны:*
 - эскизная документация на изготовление модельных образцов с упрочняющими наплавками;*
 - эскизная документация на изготовление модельных образцов с антифрикционными покрытиями.*
- 5. Изготовлены модельные образцы с нанесенными антифрикционными покрытиями.*



Благодарю за внимание!

