

Уфимский государственный авиационный технический университет
Институт физики перспективных материалов

ЭЛЕКТРОДЫ КОНТАТКНОЙ СВАРКИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Руководитель Киселева (Нуриева) С.К.

ВЫСОКОПРОЧНЫЕ ЭЛЕКТРОДЫ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ

ТРЕБУЕТСЯ

МЕДЬ

ВЫСОКАЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ + ВЫСОКАЯ ПРОЧНОСТЬ

+ ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТЬ

**ТРАДИЦИОННОЕ
РЕШЕНИЕ**



УПРОЧНЕНИЕ СТРУКТУРЫ

ЛЕГИРОВАНИЕ

(0.1-3%)

ВЫСОКОПРОЧНЫЕ ЭЛЕКТРОДЫ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ

ПРЕДЛАГАЕМ

МЕДНЫЕ СПЛАВЫ



ВЫСОКАЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ + ВЫСОКАЯ ПРОЧНОСТЬ

+ ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТЬ



НОВОЕ РЕШЕНИЕ



НАНОСТРУКТУРИРОВАНИЕ



ФОРМООБРАЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

АВТОМАТ ХОЛОДНОЙ ВЫСАДКИ

НИЗКОЛЕГИРОВАННЫЕ ДИСПЕРСИОННО-УПРОЧНЯЕМЫЕ МЕДНЫЕ СПЛАВЫ СИСТЕМЫ Cu-Cr

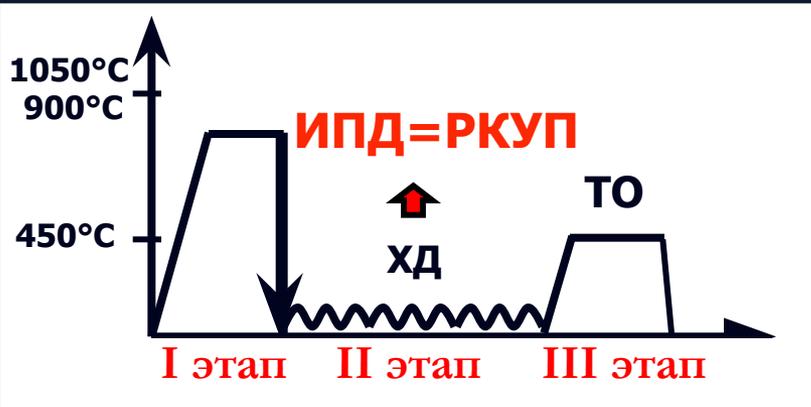


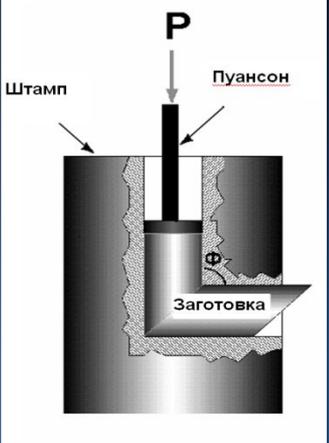
Схема традиционной обработки дисперсионных медных сплавов взята за основу, но на 2 этапе методы холодной деформации заменены методом интенсивной пластической деформации - равноканальным угловым прессованием (РКУП)

РКУП (8 проходов)



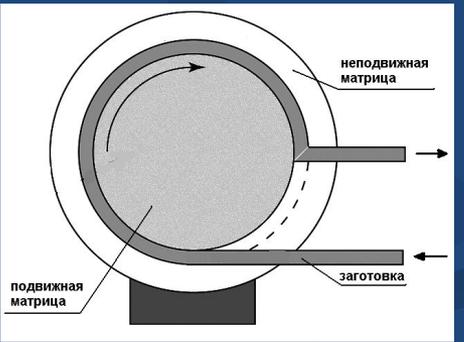
РКУП-конформ (8 проходов)

ИПД - интенсивная пластическая деформация
РКУП - равноканальное угловое прессование



РКУП -

принципиальная схема

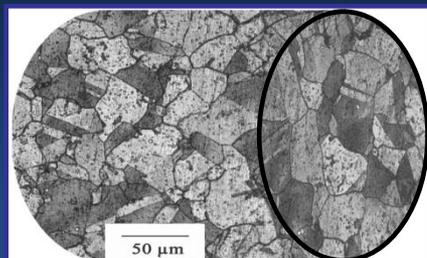


РКУП-конформ

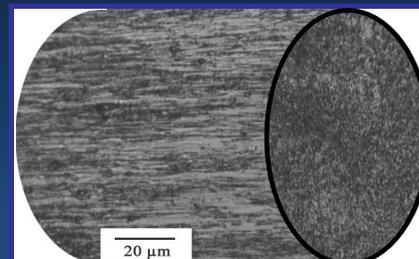
промышленный прототип

НИЗКОЛЕГИРОВАННЫЕ ДИСПЕРСИОННО-УПРОЧНЯЕМЫЕ МЕДНЫЕ СПЛАВЫ СИСТЕМЫ Cu-Cr

ХОЛОДНАЯ
ДЕФОРМАЦИЯ



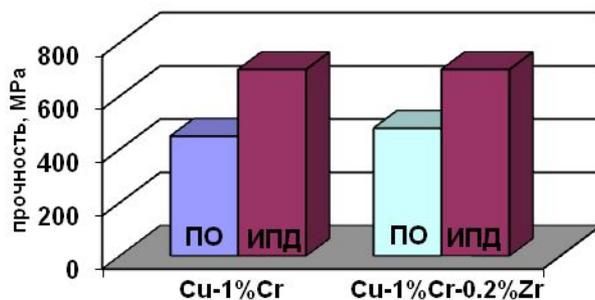
ПОСЛЕ РКУП



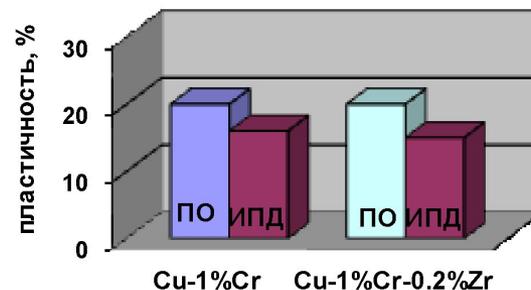
После РКУП в результате измельчения структуры
(наноструктурирования) медных сплавов

МАКСИМАЛЬНАЯ ПРОЧНОСТЬ 700 МПа ВОЗРОСЛА В 1.7 РАЗА,
ПЛАСТИЧНОСТЬ 12-15%, ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ 70(77)%

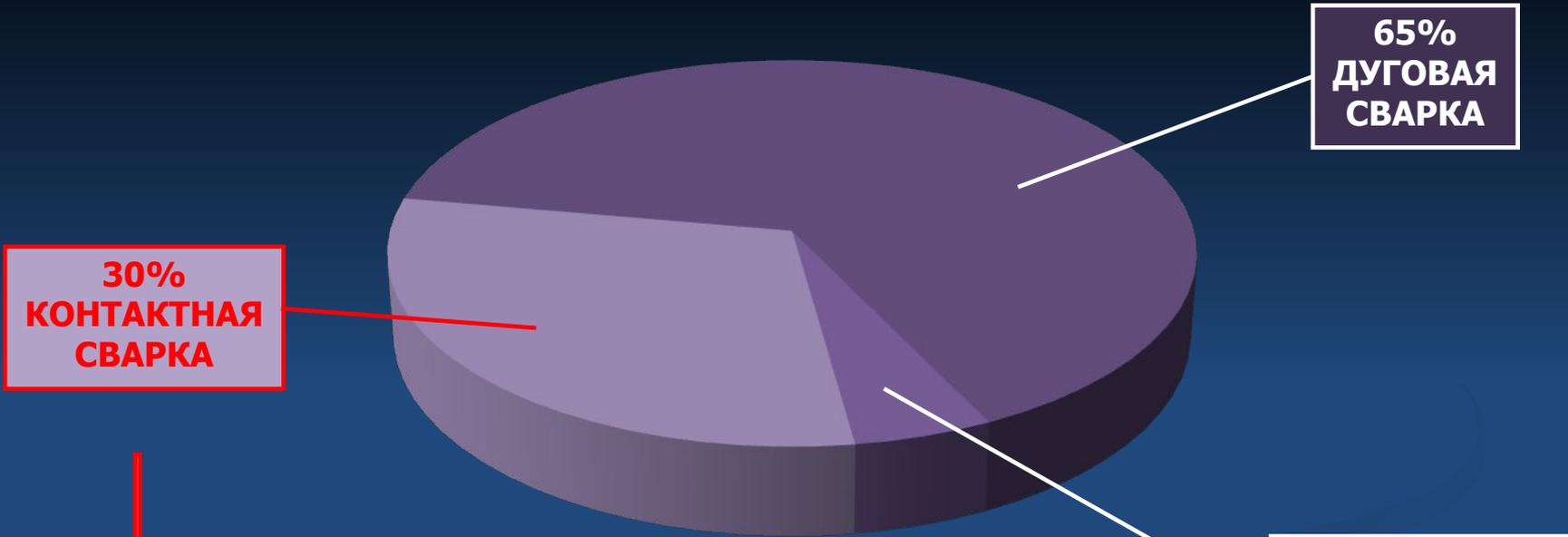
ПРОЧНОСТЬ



ПЛАСТИЧНОСТЬ



РЫНОК ПОТРЕБЛЕНИЯ СВАРОЧНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ



**30%
КОНТАКТНАЯ
СВАРКА**

**65%
ДУГОВАЯ
СВАРКА**

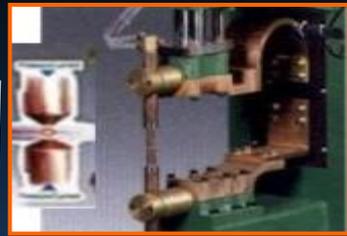
**5%
ДРУГИЕ ВИДЫ
СВАРКИ**

ЭЛЕКТРОДЫ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ
300 тыс. тонн
≈ 1800 млн.\$

**ВЫСОКОПРОЧНЫЕ
ЭЛЕКТРОДЫ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ (10%)**
≈ 180 млн.\$

ВЫСОКОПРОЧНЫЕ ЭЛЕКТРОДЫ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ

Автомобилестроение



Строительная индустрия

Конвейерная линия на автомобильном заводе



Изготовление арматурных сеток для железобетонных конструкций



Одновременно - 72 электрода

МАШИНА КОНТАКТНОЙ СВАРКИ ТИПА МТМ-160-3

**УВЕЛИЧЕНИЕ
ВРЕМЕНИ ЭКСПЛУАТАЦИИ
электродов контактной сварки
с повышенной прочностью**



Электроды
Электродержатели (адапторы)

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХРОМОВЫХ БРОНЗ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ПО РАЗНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

НОВАЯ
ТЕХНОЛОГИЯ

700

600

500

Прочность электродов
при электропроводности **70% IACS**



Прочность электродов
при электропроводности **77% IACS**

СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ	СЛАБЫЕ СТОРОНЫ
<ul style="list-style-type: none"> • Повышенная прочность в 1,7 при сохранении электропроводности 70(77%) • Увеличение КИМ на 25% за счет сохранения пластичности • Увеличение времени эксплуатации • Технология адаптированная к промышленному производству • Решение социально-значимых задач за счет организации новых рабочих мест и повышения квалификации специалистов • Экологически чистая технология 	<ul style="list-style-type: none"> • Дополнительная обработка исходных материалов • Ограничение верхнего предела температуры эксплуатации • Более высокая цена электродов на 30% • Наличие конкурирующих технологий
ВОЗМОЖНОСТИ	ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ
<ul style="list-style-type: none"> • Расширение потребительского рынка • Расширение ассортимента за счет новых функциональных свойств • Выход на международный рынок с конкурентоспособной продукцией 	<ul style="list-style-type: none"> • Расширение объемов производства • Поиск инвесторов • Усовершенствование технологии и обработки

КОНЦЕПЦИЯ ПРОЕКТА

ИФПМ
УГАТУ

Разработка технологий
Разработка оборудования

Изготовление опытных
заготовок с заданными
функциональными
свойствами

Изготовление опытных
образцов электродов
Ø25мм
Ø40мм

ООО
«Стройконструкция»
треста БНЗС

Апробация опытных
образцов электродов
Ø25мм; Ø40мм
Аттестация опытных
образцов

Внедрение
новой продукции



Спасибо за внимание !