

**Министерство образования Российской Федерации
Курский государственный технический университет**

Российское научно - техническое сварочное общество

**СВАРКА
И РОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В
МАШИНОСТРОЕНИИ И ЭЛЕКТРОНИКЕ**

**Региональный сборник научных трудов
Выпуск 4**

**Ответственный редактор
профессор В.Н. Гадалов**

-

КУПСК 2002

УДК 621. 791
ББКЖ616
С 24

Рецензенты:

Доктор физико-математических наук, профессор *И.С. Захаров*
Доктор технических наук, профессор *В.А. Биржев*

Редакционная коллегия выпуска:

В.Я. Гадалов, д-р техн. наук, профессор КГТУ (отв. ред.); *Ф.Н. Рыжков*, -
д-р техн. наук, профессор КГТУ; *А.М. Белик*, д-р техн. наук, профессор ВГТУ;
В.В. Пешков, д-р техн. наук, профессор ВГТУ; *С.В. Лебедев*, д-р техн. наук,
профессор ЛГТУ; *В.А. Крюков*, канд. техн. наук, профессор КГТУ.

Сварка и родственные технологии в машиностроении и электронике:

Региональный сборник научных трудов. Вып. 4 /Курск, гос. техн. ун-т. Курск,
2002. 304 с.

ISBN 5-7681-0115-2.

Региональный сборник научных трудов посвящен рассмотрению способов сварки, связанных с теоретическими аспектами и практическими особенностями реализации современных технологий применительно к получению неразъемных соединений сталей и различных сплавов. Представлены публикации по упрочняющим технологиям, производству медицинской аппаратуры, средств диагностики нового поколения, компьютерным технологиям в приборостроении.

В представленных материалах исследованы вопросы совершенствования технологических процессов обработки современных материалов на основе широкого внедрения энергосберегающих и экологических технологий, направленных на повышение физико-механических и эксплуатационных свойств.

Представленные научные разработки имеют теоретическую и прикладную направленность, могут быть полезны для работников промышленности, научных работников, инженеров, рекомендуются преподавателям, аспирантам и студентам вузов.

Материалы для публикации одобрены редакционной коллегией.

УДК 621.791
ББКЖ616
С 24

ISBN 5-7681-0115-2

© Курский государственный
технический университет, 2002

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1	7
РЫЖКОВ Ф.Н., ПАНОВ В.В., БАШУРИН А.В. <i>ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ТРЕХСЛОЙНЫХ СОТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ</i>	7
БОРСЯКОВ А.С., ГАДАЛОВ В.Н., КОЛМЫКОВ В.И. <i>ЭЛЕКТРОЛИЗНОЕ БОРИРОВАНИЕ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ</i>	13
БОКАРЕВ Д.И., ЗЕНИН В.В., СЕГАЛ Ю.Е. <i>ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ПОКРЫТИЙ ТРАВЕРС КОРПУСОВ СИЛОВЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ</i>	22
КОТЕЛЬНИКОВ А.А., КРЮКОВ В. А., СИЛАЕВ В. Г. <i>КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ</i>	28
ТКАЧЕНКО Ю.С. <i>ВЛИЯНИЕ МИКРОЛЕГИРОВАНИЯ НА ТЕРМИЧЕСКУЮ ПРОЧНОСТЬ СВАРНЫХ ШВОВ СТАЛИ X16H15M3Б</i>	33
ВОРОТНИКОВ В.Я., ГАЙДАШ Н.М., ДРУГАЛЬ В.В., АРТЕМЕНКО Ю.А. <i>ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВВЕДЕНИЯ ВЯЗКИХ ПРОСЛОЕК НА ДЕФОРМАЦИЮ ЗАРОЖДЕНИЯ ТРЕЩИН В ТВЕРДЫХ НАПЛАВЛЕННЫХ СПЛАВАХ</i>	37
СОТНИКОВ С.Л., РЫЖКОВ Ф. Н., КОТЕЛЬНИКОВ А. А. <i>КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕХОВ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА</i>	42
КОТЕЛЬНИКОВ А.А., КРЮКОВ В. А., СИЛАЕВ В. Г. <i>УСТАНОВКА ДЛЯ КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ</i>	52
ГАДАЛОВ В.Н., КОЛМЫКОВА О.В., СЕРЕБРОВСКИЙ В.И. <i>ВЫБОР СКОРОСТЕЙ СВЕРХПЛАСТИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ ПРИ ТЕРМОЦИКЛИРОВАНИИ</i>	57
СТУПИШИН Л.Ю., НИКИТИН К.Е. <i>РАСЧЕТ ГЕОМЕТРИЧЕСКИ НЕЛИНЕЙНОЙ ПОЛОГОЙ ОБОЛОЧКИ ВРАЩЕНИЯ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В СМЕШАННОЙ ФОРМУЛИРОВКЕ</i>	69
СТУПИШИН Л.Ю., МИШИН В.Н. <i>РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЙ И ПЕРЕМЕЩЕНИЙ В ПОЛОГОЙ ОБОЛОЧКЕ ВРАЩЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ФОРМЫ</i>	76
КУПРИЯНОВА И.Ю. <i>РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО МОДИФИКАТОРА ДЛИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОТЛИВОК ИЗ СПЛАВОВ AL-SI</i>	83

ГАДАЛОВ В.Н., КОНЯЕВ Н.В., СЕРЕБРОВСКИЙ В.И., ПАВЛОВ И.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФОСФОРА И ВЫХОД МЕТАЛЛА ПО ТОКУ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ЖЕЛЕЗО-ФОСФОРНОГО ПОКРЫТИЯ, ОСАЖДЕННОГО НА ПЕРЕМЕННОМ АСИММЕТРИЧНОМ ТОКЕ.....	86	БАРАБАШ А.А., БАРАБАШ М.А., КОЛМЫКОВ В.И., ПЕТРУХИН В.И. ЦИАНИРОВАНИЕ УЛУЧШАЕМЫХ СТАЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАРБАМИДА	/50
ЛЯХОВ В.И., ПОПОВ Ю.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ РЕИСПАРЕНИЯ МЕТАЛЛОВ ПРИ ВАКУУМНОЙ КОНДЕНСАЦИИ.....	92	ЧЕРНЫШЕВ Ю.В., РЫЖКОВ Ф.Н., ВОРОТНИКОВ В.Я., АРТЕМЕНКО Ю.А. ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ИМПУЛЬСНО-ДУГОВОЙ НАПЛАВКИ НА ГЛУБИНУ ПРОПЛАВЛЕНИЯ.....	153
ВЕЛИК А.З. ВЛИЯНИЕ МАЛЫХ ПЛАСТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ НА МЕХСВОЙСТВА ВЫСОКОПРОЧНОЙ ТОЛСТОЛИСТОВОЙ СТАЛИ.....	95	БАШУРИН А.В., КОЛМЫКОВА О.В., ГАДАЛОВ В.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ПОРООБРАЗОВАНИЯ И ВЛИЯНИЯ ЛЕГИРОВАНИЯ НА СТРУКТУРУ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СПЕЧЕННЫХ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ.....	756
ГАДАЛОВ В.Н., КОЛМЫКОВА О.В., ОБРАЗЦОВ В.Ф., РУДНЕВ М.И. К ВОПРОСУ СВЕРХПЛАСТИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ В ИЗОТЕРМИЧЕСКИХ И ТЕРМОЦИКЛИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ДЕФОРМИРОВАНИЯ.....	101	КОЛМЫКОВ В.И., ШАПОВАЛОВА Ю.Д., ШКУРКОВ А.Ю. УСКОРЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК УСТАЛОСТИ СТАЛЕЙ ПРИ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ.....	166
ИВАНОВ Н.И. АНАЛИЗ МЕТОДОВ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА КОНТАКТНОЙ СВАРКИ Т-ОБРАЗНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРОВОЛОК С КОРПУСНЫМИ ДЕТАЛЯМИ.....	107	ОСТРОВСКАЯ Е.Н., ШАЛИМОВ Ю. Н., ЩЕТИНИН А. А. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА НА ПРОЦЕССЫ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОГРАНИЧЕННО РАСТВОРИМЫХ КОМПОНЕНТОВ.....	770
ФАТЬЯНОВ В.М., ЧАПЛЫГИН А.Н. ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ СЛОЕВ НА ОРГАНИЧЕСКИХ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДЛОЖКАХ.....	117	РОДИОНОВ А.А., ИГНАТЕНКО Н.М., ВАТУТИН Э.И., ЧЕВЫЧЕЛОВ СЮ. НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ГЕНЕРАЦИИ УПРУГИХ ВОЛН ПЕРЕМЕННЫМ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ В МАГНИТОУПОРЯДОЧЕННЫХ КОМПОЗИТАХ.....	775
ЖЕЛАНОВА Л.А. ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ НИТРОЦЕМЕНТОВАННОГО СЛОЯ ПРИ НАСЫЩЕНИИ СТАЛЕЙ Р6М5Ф9-МП И РОМ2Ф3-МП В ТЛЕЮЩЕМ РАЗРЯДЕ.....	120	ФАТЬЯНОВ В.М. ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗАЖИГАНИЯ СЛАБОТОЧНОГО РАЗРЯДА В СКРЕЩЕННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ ПОЛЯХ.....	753
МИХАЙЛЕНКО Т.Г. ВЛИЯНИЕ МАРТЕНСИТА НА ОБРАЗОВАНИЕ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В СТАЛИ 09Г2С.....	126	ПЕШКОВ В.В., ТИПИКИН В.В. ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ РАЗРЯЖЕНИЯ ВОЗДУХА ПРИ ОТЖИГЕ НА СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ТИТАНОВОГО СПЛАВА ОТ4.....	792
МАШКИНА М.Н., ВОРОТНИКОВ В.Я. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОРОШКА, ПОЛУЧЕННОГО ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННЫМ ДИСПЕРГИРОВАНИЕМ ИЗ СПЛАВОВ WC-CO.....	130	ЗВЯГИНЦЕВА А.В. ВЗАИМОСВЯЗЬ СВАРИВАЕМОСТИ И СТРУКТУРЫ НИКЕЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ , ЛЕГИРОВАННЫХ БОРОМ.....	793
РОДИОНОВ А.А., ПЕТРОВА Л.П., СЕРГЕЕВА О.В. ОРИЕНТАЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ АЕ- ЭФФЕКТА В СОПРОВОЖДАЮЩИХ МАГНИТНОМ И УПРУГОМ ПОЛЯХ.....	134	ШУШПАНОВ М.Н., КОЛОМЕНСКИЙ А.Б., ПЕШКОВ В.В., БОВДУЙ С.Г. К ВОПРОСУ ОБ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ГАЗОНАСЫЩЕННОГО СЛОЯ, СОХРАНЯЕМОГО НА ПОВЕРХНОСТИ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ.....	202
ИВАНОВ И.А., РОЗАНОВА Е.Н., ИВАНОВ А.М. РОЛЬ И ПУТИ ПОДДЕРЖАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ОКИСЛЕНИЯ ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА ВОЗДУХОМ.....	141	ШУРУПОВ В.В., БАТИЩЕВ А.А., ПЕШКОВ В.В. ВЛИЯНИЕ ТЕРМОДЕФОРМАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ НА МИКРОСТРУКТУРУ СПЛАВА ВТ6	206
ВОРОТНИКОВ В.Я., ДРУГАЛЬ В.В., ГАЙДАШ Н.М., УСИКОВА Н.Ю. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОЛУКАМЕР РЕЗИНОСМЕСИТЕЛЕЙ.....	147	СЕЛИВАНОВ В.Ф., РИВИН В.И., УСАЧЕВА Л.В. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОКИСЛЕНИЯ КОНТАКТНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТИТАНА ПРИ ДИФУЗИОННОЙ СВАРКЕ.....	209
		ГОНЧАРОВ А.Н., ЯКОВЛЕВ А.П. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МЕДНО-АЛЮМИНИЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ.....	218

КОРЧАГИН И.Б., СЕЛИВАНОВ В.Ф., РЫЖКОВА Н.А. <i>УЧЕТ ЭФФЕКТА НАСЫЩЕНИЯ АКТИВНОЙ ПРИМЕСЬЮ ГАЗОВОЙ СРЕДЫ МАТЕРИАЛА СТЕНКИ ПОРОВОГО КАНАЛА ФИЛЬТРА.....</i>	<i>220</i>
БЕЛКИН Г.А. <i>ПРОФИЛИРОВАНИЕ РАБОЧИХ ВАЛКОВ СТАНОВ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ НАПЛАВКОЙ.....</i>	<i>225</i>
ГОНЧАРОВ А.Н., КОВГАН А.Н., ЯКОВЛЕВ А.П. <i>ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ НЕРАЗЪЕМНЫХ МЕДНО-АЛЮМИНИЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ.....</i>	<i>231</i>
КАРИХ В.В., ТОРОПЦЕВА Е.Л., КОЛМАКОВА Е.В., САМСОНОВ КА. <i>ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НА ГРАНИЦЕ ФАЗ И КРИСТАЛЛИЗАЦИОННЫЕ ТРЕЩИНЫ ПРИ СВАРКЕ МЕДИ.....</i>	<i>233</i>
КАРИХ В.В., ТОРОПЦЕВА Е.Л., СКРИПНИКОВА СВ., НАВРАЖИН А.А. <i>ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ КРИСТАЛЛИЗАЦИОННЫХ ТРЕЩИН ПРИ СВАРКЕ НИКЕЛЯ.....</i>	<i>238</i>
БАБКИН А.С. <i>САПР СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ: ПОИСК ПУТЕЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ.....</i>	<i>244</i>
СЕКЦИЯ 2.....	256
ТИТОВ В.С., БЕСЕДИН А.В., БОБЫРЬ М.В. <i>АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДАМИ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ.....</i>	<i>256</i>
ЛОКТИОНОВ А.П., МАКСИМОВ Ю. Я., ТИТОВ В. С. <i>О ЧИСЛЕННОМ ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИИ В ОБРАТНОЙ ЗАДАЧЕ КОШИ.....</i>	<i>263</i>
КОРЕНЕВСКИЙ Н.А., СОЛОШЕНКО СВ. <i>СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИ- ЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕРИДИАННЫХ ПРОЕКЦИОННЫХ ЗОН.....</i>	<i>268</i>
ТУТОВ Н.Д., ФИЛИСТ СА. <i>КОМПЛЕКС МЕТОДИК ТЕСТИРОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ПСИХИЧЕСКИХ СВОЙСТВ В УСЛОВИЯХ НЕБЛАГОПРИЯТНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ.....</i>	<i>276</i>
ЭЛЬ-БАДАУИ М., ДОЛГОПОЛОВ М.А., БОРСЯКОВ А.С <i>ОПТИМИЗАЦИЯ ДОЗОВЫХ ПОЛЕЙ НА ОСНОВЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ.....</i>	<i>287</i>
КОРЕПОВ СП., БУНЯЕВ В.В., ЕРШОВ Д.А. <i>ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И ДОНОЗОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПО ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ ПРОЕКЦИОННЫХ ЗОН.....</i>	<i>291</i>

**СВАРКА И РОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В МАШИНОСТРОЕНИИ И ЭЛЕКТРОНИКЕ**

Региональный сборник научных трудов

Выпуск 4

Редакторы: *О.А. Петрова*
Е.А. Припачкина
Компьютерная верстка *Е.В. Мельник*

Позиция плана №Н8.2002

ИД №06430 от 10.12.01.

Подписано в печать **12.08.02**. Формат 60x84 1/16. Печать офсетная.

Усл. печ. л. **17,67**. Уч.-изд. л. 17,08. Тираж 150 экз. Заказ-25^ .

Курский государственный технический университет.

Издательско-полиграфический центр Курского государственного
технического университета. 305040, Курск, ул. 50 лет Октября, 94.