

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 5**

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

**КУРСК 2003**

УДК 621.753.791  
ББКЖ616  
С 24

Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор *НА. Корневский*

Доктор технических наук, профессор *В.А. Биржев*

Редакционная коллегия выпуска:

*В.Н. Гадстов*, д-р техн. наук, профессор КурскГТУ (отв. ред.); *КС Захаров*, д-р физ.-мат. наук, профессор, ректор КурскГТУ; *А.С. Борсяков*, д-р техн. наук, профессор Воронежской технологической академии; *ВВ. Пешков*, д-р техн. наук, профессор ВоронежГТУ; *СВ. Лебедев*, д-р техн. наук, профессор ЛипецкГТУ; *В.А. Крюков*, канд. техн. наук, профессор КурскГТУ.

### **Сварка и родственные технологии в машиностроении и электронике**

Региональный сборник научных трудов. Вып. 5 /Курск, гос. техн. ун-т. Курск, 2003. 263 с.

ISBN 5-7681-0134-9

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.

Представленные научные разработки имеют теоретическую и прикладную направленность. 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.

Сборник предназначен для специалистов, занимающихся сваркой, проектированием и изготовлением сварных конструкций. Может быть полезен работникам промышленности, научным работникам, инженерам, преподавателям, аспирантам и студентам вузов.

УДК 621.753.791  
ББКЖ616  
С 24

ISBN 5-7681-0134-9

© Курский государственный  
технический университет, 2003

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>КАРИХ В.В., НЕВЕРОВ В.В., КАРИХ М.С., БУРЦЕВ А.Б.</b> <i>ИЗНОСОСТОЙКИЙ НАПЛАВЛЕННЫЙ МЕТАЛЛ В УСЛОВИЯХ АБРАЗИВНОГО И УДАРНО-АБРАЗИВНОГО ИЗНАШИВАНИЯ ПРИ МНОГОЦИКЛОВОМ ТЕПЛОМ ВОЗДЕЙСТВИИ</i> .....	7
<b>МИХАЙЛЕНКО Т.Г.</b> <i>ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ ШИРИНЫ ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ ПЛАСТИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ (ДЕФОРМАЦИЙ) ПРИ СВАРКЕ И СООТВЕТСТВУЮЩИХ ЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И МОМЕНТА ВРЕМЕНИ</i> .....	10
<b>ГАДАЛОВ В.Н., АФАНАСЬЕВ А.А., СЕРЕБРОВСКИЙ В.И., ПАВЛОВ Е.В.</b> <i>РАЗРАБОТКА И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОИСКРОВОГО УПРОЧНЕНИЯ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ</i> .....	15
<b>ЕМЕЛЬЯНОВ С.Г., СЕЛЕЗНЕВ Ю.Н., ПАВЛОВ Е.В.</b> <i>ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ПРОФИЛЯ ЭВОЛЬВЕНТНЫХ ШЛИЦЕВЫХ ПРОТЯЖЕК ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ШЛИФОВАЛЬНОГО КРУГА С ПРОФИЛЕМ, АППРОКСИМИРОВАННЫМ ПО ЭВОЛЬВЕНТЕ</i> .....	22
<b>ГАДАЛОВ В.Н., ПАВЛОВ И. В., БРЕДИХИНА О. А.</b> <i>ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВНУТРЕННИХ НАПРЯЖЕНИЙ В ПОКРЫТИЯХ, ПОЛУЧЕННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ</i> .....	27
<b>ИВАНОВ Н.И., ЧАПЛЫГИН А.Ю.</b> <i>ВЫБОР МЕХАНИЗМА СЖАТИЯ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ МАЛОГАБАРИТНЫХ ДЕТАЛЕЙ</i> .....	40
<b>АРТЕМЕНКО Ю.А., ЧЕРНЫШЕВ Ю.В., АРТЕМЕНКО В.Ю.</b> <i>ВЫБОР СПЛАВОВ ДЛЯ УПРОЧНЕНИЯ САМОЗАТАЧИВАЮЩИХСЯ ЛЕЗВИЙ</i> ..	45
<b>КОЛМЫКОВ В.И., ШАПОВАЛОВА Ю.Д., ШКУРКОВ А.Ю.</b> <i>ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕРМООБРАБОТКИ НА ПРЕДЕЛ УСТАЛОСТИ ХРОМИСТЫХ СТАЛЕЙ</i> .....	49
<b>КОЛМЫКОВ В.И., ШАПОВАЛОВА Ю.Д., ШКУРКОВ А.Ю.</b> <i>ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ПРЕДЕЛ ВЫНОСЛИВОСТИ И СТАТИЧЕСКУЮ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ СТАЛИЗОХ</i> .....	54
<b>САВЕЛЬЕВ С.Н.</b> <i>ТЕРМОДИНАМИКА РЕАКЦИЙ В БИНАРНЫХ СИСТЕМАХ ПРИ БОРОХРОМИРОВАНИИ И ЛАНТАНОБОРИРОВАНИИ</i> .....	59
<b>БЕЛИКОВ А.М., КОЛМЫКОВ В.И., БОРСЯКОВ А.С., САВЕЛЬЕВ С.Н.</b> <i>ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ РЕАКЦИЙ ПРИ ЭЛЕКТРОЛИЗНОМ НАСЫЩЕНИИ МЕТАЛЛОВ БОРОМ</i> .....	64
<b>САВЕЛЬЕВ С.Н., БОРСЯКОВ А.С., ШКУРКОВ А.Ю., ШАПОВАЛОВА Ю.Д.</b> <i>УПРОЧНЕНИЕ НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА НИТРОЦЕМЕНТАЦИЕЙ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ИЗНОШЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ</i> .....	70

<b>БАРАБАШ А.А.</b> НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ НИТРОЦЕМЕНТАЦИЯ СТАЛЕЙ 40 И 40Х В КАРБАМИДНО-САЖЕВОЙ СРЕДЕ.....	76	<b>КОБЕЛЕВ Н.С., КУДРЯВЦЕВ В.А., КУДРЯВЦЕВА Л.Е.</b> К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВЫХ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОвого ПОТОКА В ГЛАДИЛЬНЫХ КАТКАХ....	142
<b>САВЕЛЬЕВ С.Н., БОРСЯКОВ А.С., КОЛМЫКОВ В.И., ГАДАЛОВ В.Н.</b> <b>ОСТАНКОВ Л.И.</b> ЭЛЕКТРОЛИЗНОЕ БОРИРОВАНИЕ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ СТАЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ ТЯГОВЫХ ЦЕПЕЙ.....	80	<b>ЩУРОВА Ю.Н., КОБЕЛЕВ Н.С., ТУТОВ Н.Д.</b> НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ВСАСЫВАЕМОГО ВОЗДУХА В ВОЗДУШНОМ ФИЛЬТРЕ КОМПРЕССОРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИМЕТАЛЛА.....	144
<b>ГАДАЛОВ В.Н., СЕРЕБРОВСКИЙ В.И., КОНЯЕВ Н.В., САФРОНОВ Р.И.</b> УПРОЧНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН ГАЛЬВАНИЧЕСКИМИ ПОКРЫТИЯМИ.....	89	<b>ШУЛЬГИН СВ., КОБЕЛЕВ Н.С.</b> СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ СУШКЕ САХАРА-ПЕСКА.....	146
<b>ОСИНЦЕВ А.Н., ТУТУКОВ В.В.</b> МЕТОД КОМБИНИРОВАННОГО СТАРЕНИЯ ЧУГУННЫХ ЛИТЫХ ДЕТАЛЕЙ...	102	<b>БОГДАШКИНА Н.В.</b> КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К СВЕКЛОНАСОСАМ.....	148
<b>КОРНЕЕВА В.В., ЩЕТИНИН А.А., ХУХРЯНСКИЙ Ю.П., КОРНЕЕВА А.Н.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ СУРЬМЫ В БИНАРНЫХ СИСТЕМАХ GA-SB, IN-SB.....	106	<b>ГАДАЛОВ В.Н., АФАНАСЬЕВ А.А., СКРИПКИНА Ю.В.</b> К ВОПРОСУ КАЧЕСТВЕННОГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ ФОЛЬГДЛЯ ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ИЗ ЛИТЫХ СЛОЖНОЛЕГИРОВАННЫХ СПЛАВОВ НА НИКЕЛЕВОЙ ОСНОВЕ.....	150
<b>АЛЕНИЧЕВ В.С., СИДОРОВ Д.М., СИДОРОВ М.Н.</b> ДИСПЕРСНО-УПРОЧНЕННЫЕ КАРКАСНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРОВ И ПОРОШКОВ МЕТАЛЛОВ.....	110	<b>ГРЕХНЁВ А.В., ЕМЕЛЬЯНОВ В.В.</b> ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ АНАЛИТИЧЕСКОГО N-ГО ПОРЯДКА МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЗАИМОЗАВИСИМЫХ ПАРАМЕТРОВ.....	153
<b>ДРЕЙЗИН В.Э., ИШКОВ П.Н.</b> КОМПЬЮТЕРНАЯ ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ АСУ ДИСКРЕТНО-ПЕРИОДИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ (ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ).	113	<b>ДРУГАЛЬ В.В.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ СПЛАВЛЕНИЯ ТВЕРДЫХ НАПЛАВЛЕННЫХ СПЛАВОВ (TNC).....	166
<b>ДРЕЙЗИН В.Э., ИШКОВ П.Н.</b> КОМПЬЮТЕРНАЯ ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ АСУ ДИСКРЕТНО-ПЕРИОДИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ (РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ).....	119	<b>ПУТИНЦЕВА М.Н., РЫЖКОВ Ф.Н.</b> РАБОЧИЕ СРЕДЫ ДЛЯ ДИСПЕРГИРОВАНИЯ СПЛАВОВ WC-CO.....	173
<b>МОРЖАВИН А.В.</b> ПОВЫШЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВИХРЕВОГО КЛАССИФИКАТОРА.....	129	<b>КОРЕНЕВСКИЙ Н.А., ФИЛИСТ С.А., ШТОТЛАНД Т.М.</b> ДИАГНОСТИКА ФАЗ ДИНАМИКИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПОДАНЫМ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА.....	177
<b>ЛЫСЫХ М.В.</b> ТЕХНОЛОГИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ПУЛЬСИРУЮЩЕГО ВЕТРОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЭЛЕМЕНТАРНУЮ КОНСТРУКЦИЮ.....	130	<b>БОБЫРЬ М.В.</b> АЛГОРИТМ НЕЧЕТКОГО УПРАВЛЕНИЯ ВЫСОКОТОЧНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ.....	183
<b>САВЕНКОВ Н.А., МАЛЫШЕВ А.В., КОЛОСКОВ В.А.</b> АЛГОРИТМ МАРШРУТИЗАЦИИ В САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ УПРАВЛЯЮЩИХ СТРУКТУРАХ.....	134	<b>СТУПИШИН Л.Ю., НИКИТИН К.Е.</b> СОБСТВЕННЫЕ ЧАСТОТЫ КОЛЕБАНИЙ ОРТОТРОПНОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКИ НЕЛИНЕЙНОЙ ПОЛОГОЙ ОБОЛОЧКИ ВРАЩЕНИЯ.....	187
<b>БРЕЖНЕВ Д.Б., ПОЛИЩУК В.Г., КОБЕЛЕВ Н.С., ГНЕЗДИЛОВА О.А.</b> КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЕ.....	138	<b>КУЦЕНКО В.Н., ЛЯХОВ В.И., ПОПОВ Ю.А.</b> ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ НАПЛАВКИ С ЛОКАЛЬНЫМ ЛЕГИРОВАНИЕМ И ВНУТРЕННИМ СТОКОМ ТЕПЛА.....	194
<b>ЩЕДРИНА Г.Г., КОБЕЛЕВ Н. С, КУДИЛИНСКИЙ Д.Б.</b> НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЦЕССА ТЕПЛОМАССООБМЕНА НА ПОРИСТОЙ ПЕРЕГОРОДКЕ ВОЗДУШНОГО ФИЛЬТРА КОМПРЕССОРА.....	140	<b>ГАДАЛОВ В.Н., ПАВЛОВ И.В., РУДНЕВ М.И., АФАНАСЬЕВ А.А.</b> УЛУЧШЕНИЕ СЛУЖЕБНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОРОШКОВЫХ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ ГИБРИДНЫМИ ПОКРЫТИЯМИ.....	197

<b>ГАДАЛОВ В.Н., СЕРЕБРОВСКИЙ В.И., ПИВОВАР В.П.</b> <i>НАНЕСЕНИЕ ПОКРЫТИЙ ИЗ ПОРОШКОВ И ПРОВОЛОК МЕТОДОМ ПЛАЗМЕННО-ДУГОВОГО НАПЫЛЕНИЯ</i> .....	<b>207</b>
<b>КЛЕВЦОВ П.Н., ЛЕБЕДЕВ СВ.</b> <i>ПРОБЛЕМЫ НАВОДОРОЖИВАНИЯ СВАРОЧНОЙ ПРОВОЛОКИ ПРИ ЕЕ ОЧИСТКЕ В ЭЛЕКТРОЛИТЕ</i> .....	<b>223</b>
<b>ПЕШКОВ В.В., ШУРУПОВ В.В., БЕСПЛОХОТНЫЙ Г.П.</b> <i>ДИФфуЗИОННАЯ СВАРКА ТОНКОСТЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ</i> .....	<b>227</b>
<b>ПОПОВ Ю.А., ЛЯХОВ В.И., КУЦЕНКО В.Н.</b> <i>ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКЛОННОСТИ КОНДЕНСАТА TI-TiV2 К ОБРАЗОВАНИЮ ТРЕЩИН</i> .....	<b>233</b>
<b>ЛЯХОВ В.И., ПОПОВ Ю.А., КУЦЕНКО В.Н.</b> <i>ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ, ПОЛУЧЕННЫЕ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОННО- ЛУЧЕВОГО ИСПАРЕНИЯ</i> .....	<b>237</b>
<b>ФАТЬЯНОВ В.М.</b> <i>ПАЙКА ФЕРРИТА</i> .....	<b>240</b>
<b>БОНДАРЬ О.Г., УСЕНКОВ В.Н.</b> <i>УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ ПРОГРАММНО-УПРАВЛЯЕМОГО НИЗКОЧАСТОТНОГО ГЕНЕРАТОРА ТОКА</i> .....	<b>242</b>
<b>БОРОДИН М.В.</b> <i>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНТРОПИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА РАСПОЗНАВАНИЯ</i> .....	<b>250</b>
<b>НОСОВ В.Н., СЕМИЧЕВА Н.Е., КОБЕЛЕВ Н.С.</b> <i>НОВОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ СБОРА И УДАЛЕНИЯ КОНДЕНСАТА НА ОСНОВЕ ВИХРЕВЫХ ЭФФЕКТОВ</i> .....	<b>253</b>
<b>ДРЕЙЗИН В.Э., ПАНЕКИН СВ.</b> <i>ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ СИСТЕМ ВИХРЕТОКОВОЙ МНОГОПАРАМЕТРОВОЙ СТРУКТУРОСКОПИИ</i> .....	<b>256</b>

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

Региональный сборник научных трудов

Выпуск 5

Редактор *О.А. Петрова*

Компьютерная верстка *Е.В. Мельник*

ИД №06430 от 10.12.01.

Подписано в печать 14.05.03. Формат 60x84 1/16. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 15,29. Уч.-изд. л. 13,84. Тираж 150 экз. Заказ 9\*

Курский государственный технический университет.

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