

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Сибирский федеральный университет

**Р. А. Мейстер, А. Р. Мейстер**

# **СВАРКА И МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Лабораторный практикум

Красноярск  
СФУ  
2016

УДК 621.791(07)  
ББК 30.616я73  
М459

**Р е ц е н з е н т ы:** В. Л. Корниенко, доктор химических наук, заведующий лабораторией электросинтеза Института химии и химической технологии Сибирского отделения РАН;

А. М. Лепихин, доктор технических наук, заместитель директора по научной работе СКТБ «Наука» КНЦ СО РАН

**Мейстер, Р. А.**

М459      Сварка и методология научных исследований : лаб. практикум / Р. А. Мейстер, А. Р. Мейстер. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2016. – 148 с.  
ISBN 978-5-7638-3423-9

Приведены лабораторные работы по сварке на малых токах неплавящимися и плавящимися электродами при питании дуги от однофазного выпрямителя с конденсаторным умножителем напряжения, потребляющим в 1,5–2 раза меньше энергии в сравнении с традиционными и не больше, чем инверторные; плазменно-порошковой наплавке плазмотроном с безосцилляторным зажиганием плазменной дуги.

Рассмотрено зажигание дуги на токах 1–15 А неплавящимися и плавящимися электродами и особенности горения трехфазной дуги плавящимися электродами.

Предназначен для студентов направления 150700 «Машиностроение (15.03.01, 15.04.01) при изучении дисциплин «Методология научных исследований», «Технологические основы сварки плавлением и давлением», «Новые способы сварки».

**Электронный вариант издания см.:**  
**<http://catalog.sfu-kras.ru>**

**УДК 621.791(07)**  
**ББК 30.616я73**

ISBN 978-5-7638-3423-9

© Сибирский федеральный  
университет, 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
Лабораторная работа 1. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	4
Лабораторная работа 2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ В СВАРОЧНЫХ ЦЕПЯХ .....	9
Лабораторная работа 3. ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЦИФРОВОГО ОСЦИЛЛОГРАФА И МЕТОДИКИ ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМОВ СВАРКИ.....	15
Лабораторная работа 4. ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАВЛЕНИЯ И ПЕРЕНОСА ЭЛЕКТРОДНОГО МЕТАЛЛА В ДУГЕ ПРИ СВАРКЕ ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ В ЗАЩИТНЫХ ГАЗАХ.....	22
Лабораторная работа 5. ВЫРАВНИВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО РЯДА ПО МЕТОДУ НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ (ВЫРАВНИВАНИЕ ПО ПРЯМОЙ ЛИНИИ, ПО ПАРАБОЛЕ ВТОРОГО ПОРЯДКА) И ПРИМЕНЕНИЕ ЭТОГО МЕТОДА ДЛЯ РАСЧЕТА НА ЭВМ С ПОМОЩЬЮ MS Excel.....	31
Лабораторная работа 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВАРОЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОДНОФАЗНОГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ С КОНДЕНСАТОРНЫМ УМНОЖИТЕЛЕМ НАПРЯЖЕНИЯ.....	42
Лабораторная работа 7. ОСОБЕННОСТИ ГОРЕНИЯ ДУГИ НА МАЛЫХ ТОКАХ НЕПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ В ЗАЩИТНЫХ ГАЗАХ.....	51
Лабораторная работа 8. СВАРКА ТОНКОГО МЕТАЛЛА НЕПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ В ЗАЩИТНЫХ ГАЗАХ .....	57

Лабораторная работа 9. ОСОБЕННОСТИ СВАРКИ ТОНКОГО МЕТАЛЛА ПОКРЫТЫМИ ЭЛЕКТРОДАМИ .....	62
Лабораторная работа 10. ОСОБЕННОСТИ РУЧНОЙ ДУГОВОЙ НАПЛАВКИ РАСЩЕПЛЕННЫМ ЭЛЕКТРОДОМ.....	67
Лабораторная работа 11. ЗАЖИГАНИЕ ДУГИ ПРИ СВАРКЕ ТОНКОЙ ПРОВОЛОКОЙ.....	73
Лабораторная работа 12. ОСОБЕННОСТИ ГОРЕНИЯ ДУГИ НА МАЛЫХ ТОКАХ В УГЛЕКИСЛОМ ГАЗЕ.....	79
Лабораторная работа 13. ОСОБЕННОСТИ СВАРКИ И НАПЛАВКИ ТОНКОЙ ПРОВОЛОКОЙ НА ПРЯМОЙ ПОЛЯРНОСТИ В УГЛЕКИСЛОМ ГАЗЕ .....	84
Лабораторная работа 14. ОСОБЕННОСТИ СВАРКИ И НАПЛАВКИ СТАЛЕЙ АУСТЕНИТНОГО КЛАССА В ЗАЩИТНЫХ ГАЗАХ .....	90
Лабораторная работа 15. ОСОБЕННОСТИ СВАРКИ АЛЮМИНИЯ ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ В АРГОНЕ НА МАЛЫХ ТОКАХ.....	97
Лабораторная работа 16. СВАРКА ЭЛЕКТРОДАМИ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДА НА МАЛЫХ ТОКАХ .....	104
Лабораторная работа 17. ВЫБОР РЕЖИМОВ ПЛАЗМЕННО-Порошковой НАПЛАВКИ (ППН) .....	109
Лабораторная работа 18. НАПЛАВКА АЛЮМИНИЕВОЙ БРОНЗЫ ПЛАВЯЩИМИСЯ ЭЛЕКТРОДАМИ В ЗАЩИТНЫХ ГАЗАХ ТРЕХФАЗНОЙ ДУГОЙ .....	123
Лабораторная работа 19. ОСОБЕННОСТИ НАПЛАВКИ ТРЕХФАЗНОЙ ДУГОЙ ПЛАВЯЩИМИСЯ ЭЛЕКТРОДАМИ В ЗАЩИТНЫХ ГАЗАХ.....	129
Лабораторная работа 20. НАПЛАВКА ТРЕХФАЗНОЙ ДУГОЙ ПОКРЫТЫМИ ЭЛЕКТРОДАМИ .....	134
Лабораторная работа 21. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОРИСТОСТЬ АЛЮМИНИЕВОЙ БРОНЗЫ, НАПЛАВЛЕННОЙ НА СТАЛЬ .....	140