

И. В. ЯКОВЛЕВ, В. М. ОГОЛИХИН, С. Д. ШЕМЕЛИН

**ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ
ВЗРЫВОМ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРИЛОЖЕНИЯХ**

2015

И. В. ЯКОВЛЕВ, В. М. ОГОЛИХИН, С. Д. ШЕМЕЛИН

**ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ ВЗРЫВОМ
В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЯХ**

Ответственный редактор
академик РАН Б. Д. Аннин

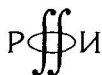


НОВОСИБИРСК
ИЗДАТЕЛЬСТВО СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

2015

УДК 621.7
ББК 30.61
Я47

*Издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований
по проекту № 15-01-07005, не подлежит продаже*



Яковлев, И. В.

Обработка материалов взрывом в технологических приложениях /
И. В. Яковлев, В. М. Оголихин, С. Д. Шемелин; отв ред. Б. Д. Аннин. — Но-
восибирск: Издательство СО РАН, 2015. — 179 с.

Монография посвящена разработке и исследованию некоторых технологи-
ческих возможностей сварки взрывом, а также взрывного компактирования и их
совместного применения для изготовления промышленного оборудования.

Рецензенты:

докт. физ.-мат. наук А. А. Штерцер
докт. техн. наук Б. С. Злобин

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1	
СВАРКА ВЗРЫВОМ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКОГО И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ	5
1.1. Основные схемы и параметры сварки взрывом	—
1.2. Исследование структуры и свойств крупногабаритных биметаллических изделий	10
1.2.1. <i>Экспериментальное определение области качественного соединения при высокоскоростном соударении</i>	—
1.2.2. <i>Оценка пластической деформации в зоне соединения</i>	18
1.2.3. <i>Определение прочности материала сварного шва в зоне соединения</i>	29
1.2.4. <i>Оптимизация параметров процесса сварки промышленных крупногабаритных изделий</i>	33
ГЛАВА 2	
ВЛИЯНИЕ ВНЕШНЕГО ТЕПЛООВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРОЧНОСТЬ ЗОНЫ СОЕДИНЕНИЯ БИМЕТАЛЛА МЕДЬ—СТАЛЬ	36
2.1. Методики испытаний биметаллических материалов	—
2.2. Термическая обработка и термоциклирование	40
2.3. Тепловое воздействие на биметалл от сварки плавлением	46
2.4. Прочность соединения медь—сталь при высоких температурах	47
2.5. Оценка прочности простейших сварных конструкций на основе биметалла медь—сталь	49
2.6. Оценка теплопроводности и электропроводности слоистых композиционных материалов	55
ГЛАВА 3	
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БИМЕТАЛЛА МЕДЬ—СТАЛЬ С ВНУТРЕННИМИ КАНАЛАМИ	66
3.1. Анализ технологических особенностей изготовления деталей с внутренними каналами	—
3.2. Технологические особенности изготовления биметалла с внутренними каналами с использованием фрезерования и различных заполнителей	70

3.2.1. Требования, предъявляемые к материалу заполнителя.....	–
3.2.2. Использование легкоплавких металлов	71
3.2.3. Использование водорастворимых солей.....	73
3.2.4. Разработка технологии и изготовление биметаллических заготовок для тигля электропечи ДТВГ-4ПФ	77
3.2.5. Особенности формы каналов в плакируемых заготовках	80
3.3. Изготовление каналов путем деформирования и вырубки части плакирующего слоя в процессе сварки взрывом	81
3.4. Изготовление каналов путем создания искусственных зон непровара и последующего их раздутия в канале	87
3.5. Цилиндрические биметаллические изложницы и кристаллизаторы.....	92
ГЛАВА 4 СВАРКА ВЗРЫВОМ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	96
4.1. Разработка конструкции и технологии сварки гибких токоподводов	–
4.2. Сварка взрывом токоподводов различной конструкции.....	98
4.3. Соединение проводов высоковольтных линий электропередачи.....	110
ГЛАВА 5 ПЛАКИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА КРИВОЛИНЕЙНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ...	129
5.1. Плакирование свинцом внутренних поверхностей.....	–
5.2. Плакирование криволинейных торцевых поверхностей цилиндрических изделий	131
5.3. Сварка взрывом многослойных цилиндрических конструкций из спирально свернутых листов	135
5.4. Сварка тонколистовых заготовок большой площади	139
5.5. Комбинированные схемы взрывной обработки	150
5.5.1. Комбинированная схема компактирования и сварки взрывом	–
5.5.2. Трубчатый металлопорошковый композиционный материал.....	152
5.5.3. Взрывное изготовление металлокерамических защитных контейнеров.....	157
ЛИТЕРАТУРА.....	163