

С.А. Шестаков

ПОДВОДНАЯ СВАРКА И РЕЗКА
МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ МОРСКИХ
НЕФТЕГАЗОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Утверждено редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия

Волгоград 2008

УДК 621.791:624.014:622.242.4(075.8)

ББК 30.616я73+33.131-51я73

Ш 514

А

Рецензенты:

доцент кафедры сопротивления материалов ВолгГТУ
кандидат технических наук *А.Н. Савкин*;
профессор кафедры общетехнических дисциплин ВГПУ
доктор технических наук *А.М. Каунов*;
зав. кафедрой общетехнических дисциплин ВГПУ
кандидат технических наук, доцент *Н.А. Бубнов*

Шестаков С. А.

Ш 514 Подводная сварка и резка металлоконструкций морских нефтегазовых сооружений : учебное пособие / Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. Волгоград : ВолГАСУ, 2008. — 164 с.

ISBN 978-5-98276-211-5

Рассматриваются основы сварки плавлением, деформации и напряжения, возникающие при сварке надводных и подводных конструкций; свариваемость металлов и прочность сварных соединений, работающих в морской среде; методы резки металлов под водой и область их применения; методы контроля сварных швов надводных и подводных нефтегазовых сооружений.

В первой главе приведены основы электротехники для лучшего усвоения последующего материала.

Для студентов дневной формы обучения специальности 090900 (130601) «Морские и нефтегазовые сооружения», аспирантов.

УДК 621.791:624.014:622.242.4(075.8)

ББК 30.616я73+33.131-51я73

ISBN 978-5-98276-211-5



© Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет», 2008

А

Введение.....	6
1. Основные сведения по электротехнике.....	9
1.1. Электрический ток.....	9
1.2. Электрическая цепь.....	10
1.3. Основные параметры электрического тока. Закон Ома....	11
1.4. Тепловое действие электрического тока.....	13
1.5. Магнитные и электромагнитные явления.....	14
1.6. Электрические генераторы.....	14
2. Основы теории сварки. Виды сварки, наплавки, термической резки металлов. Сварные соединения.....	17
2.1. Сущность и классификация сварки, наплавки и термиче- ской резки.....	17
2.2. Сварные соединения и швы.....	19
2.3. Дефекты сварных швов.....	26
Контрольные вопросы.....	28
3. Основные термические источники энергии для сварки.....	29
3.1. Сварочная дуга.....	29
3.2. Газовое пламя.....	42
Контрольные вопросы.....	44
4. Физико-химические процессы при сварке.....	46
4.1. Плавление электродного и основного металла.....	48
4.2. Формирование и кристаллизация сварочной ванны.....	51
4.3. Металлургические процессы при сварке.....	53
4.4. Термический цикл сварки и структура сварного соеди- нения.....	58
Контрольные вопросы.....	61
5. Деформации и напряжения при сварке.....	62
5.1. Классификация сварочных деформаций и напряжений... ..	64
5.2. Образование сварочных деформаций и напряжений.....	65
5.3. Способы уменьшения сварочных деформаций и напря- жений.....	68
5.4. Прочность сварных соединений и конструкций.....	71
Контрольные вопросы.....	73
6. Свариваемость металлов и свойства сварных соединений.....	74
6.1. Понятие и показатели свариваемости.....	74

6.2. Окисляемость металла при сварке. Образование пор и включений. Чувствительность металла к тепловому воздействию сварки.....	75
6.3. Горячие и холодные трещины при сварке.....	77
6.4. Коррозионная стойкость сварных соединений.....	79
6.5. Свариваемость сталей.....	81
Контрольные вопросы.....	83
7. Оборудование, инструменты и приспособления для сварки и резки металлов под водой.....	84
7.1. Особенности сварочной дуги под водой.....	84
7.2. Источники питания для сварки и резки под водой.....	87
7.2.1. Уход за генератором.....	91
7.2.2. Возможные неисправности генератора, их причины и способы устранения.....	93
7.2.3. Подготовка к пуску и пуск сварочного агрегата.....	94
7.3. Автомат сварочный АСН-55.....	95
7.4. Преобразователи.....	96
7.5. Выпрямители.....	96
7.6. Использование источников питания, не предназначенных для сварки.....	97
7.7. Подводный сварочный полуавтомат.....	99
7.7.1. Комплектация, назначение и устройство узлов полуавтомата.....	100
7.7.2. Функциональная схема полуавтомата.....	103
7.7.3. Подготовка полуавтомата к работе.....	105
7.7.4. Уход за полуавтоматом.....	108
7.7.5. Характерные неисправности полуавтомата, их причины и способы устранения.....	109
7.8. Дополнительные устройства для подводной сварки и резки.....	110
7.9. Электроды.....	115
Контрольные вопросы.....	119
8. Основы технологии подводной дуговой сварки.....	121
8.1. Подготовка металла под сварку.....	121
8.2. Техника выполнения сварки под водой.....	123
8.2.1. Наплавка валиков.....	124
8.2.2. Сварка стыковых соединений.....	127
8.2.3. Сварка угловых и тавровых соединений.....	130
8.2.4. Сварка опирающимся электродом.....	132

8.3. Режим и производительность подводной сварки вручную	134
8.4. Напряжения и деформации при сварке.....	135
8.5. Практические работы по сварке под водой.....	137
Контрольные вопросы.....	144
9. Резка металла под водой.....	145
9.1. Методы подводной резки металла.....	146
9.2. Некоторые практические работы по резке металла под водой.....	151
Контрольные вопросы.....	153
10. Подводные взрывные работы.....	154
10.1. Классификация взрывчатых веществ.....	154
10.2. Изготовление зарядов. Формы и конструкции зарядов...	155
10.3. Средства взрывания.....	156
10.4. Методы взрывных работ под водой.....	159
10.5. Расчет зарядов при проведении взрывных работ под водой	160
Контрольные вопросы.....	161
Заключение.....	162
Библиографический список.....	163