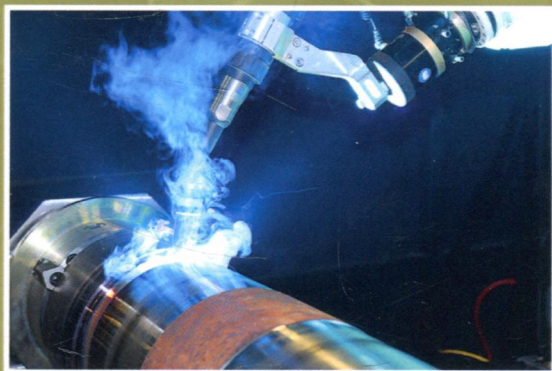


В. П. Сидоров

РАСЧЕТЫ ПАРАМЕТРОВ СВАРКИ ПЛАВЛЕНИЕМ



В. П. Сидоров

РАСЧЕТЫ ПАРАМЕТРОВ СВАРКИ ПЛАВЛЕНИЕМ

Учебное пособие

Москва Вологда
«Инфра-Инженерия»
2022

УДК 621.791.75
ББК 34.641
С34

Рецензенты:

д-р техн. наук, профессор Волжского университета им. В. Н. Татищева
С. В. Краснов;

д-р техн. наук, академик РАЕН, профессор Тольяттинского государственного
университета *В. И. Столбов*

Сидоров, В. П.

С34 Расчеты параметров сварки плавлением : учебное пособие / В. П. Сидоров. – Москва ; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 216 с. : ил., табл.
ISBN 978-5-9729-0966-7

Приведены результаты анализа энергетических характеристик наиболее распространенных способов сварки плавлением. Изложены подходы к расчету проплавления основного металла при сварке плавящимся электродом. Рассмотрены вопросы производительности расплавления покрытых сварочных электродов. Обосновано понятие гибкости технологических процессов сварки. Даны примеры известных и новых гибких технологических процессов.

Для студентов высших технических учебных заведений, а также преподавателей и инженеров производства.

УДК 621.791.75
ББК 34.641

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ПОКАЗАТЕЛИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СВАРОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ.....	6
1.1. Понятие производительности образования соединения при сварке	6
1.2. Возможности регулирования химического состава металла шва при дуговой сварке.....	10
1.3. Особенности распространения тепла при сварке плавлением и образования сварочной ванны	11
1.4. Тепловая эффективность сварочных источников тепла	12
1.5. Сосредоточенность теплового потока сварочных источников	18
1.6. Удельные затраты энергии при сварке	23
ГЛАВА 2. ПОКАЗАТЕЛИ ПРОПЛАВЛЯЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СВАРОЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛА.....	32
2.1. Схематизация тел и источников тепла при сварке	32
2.1.1. Полубесконечное тело с подвижным точечным источником теплоты	33
2.1.2. Бесконечная пластина с движущимся линейным источником тепла.....	38
2.1.3. Нормально-круговой источник на поверхности плоского слоя.....	40
2.2. Анализ показателей эффективности проплавления металла при сварке.....	44
ГЛАВА 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ.....	51
3.1. Методика приведения параметров математической модели.....	51
3.2. Сравнение расчетов с экспериментальными данными	59
ГЛАВА 4. ОСОБЕННОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ СВАРКЕ НЕПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ.....	71
4.1. Энергетическая эффективность сварки при действии НКИ.....	71
4.2. Предельные возможности проплавления при аргонодуговой сварке (АРДС).....	79
4.3. Влияние подогрева пластин на эффективность проплавления металла	86
4.4. Исследование односторонней тандемной сварки.....	89
ГЛАВА 5. ОСОБЕННОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ СВАРКЕ ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ	93
5.1. Коэффициент расплавления электрода.....	93
5.2. Определение вольтова эквивалента анодной мощности по характеристикам плавления электрода.....	96
5.3. Расчетные методы определения скорости плавления электродной проволоки	100
5.4. Влияние полярности на эффективность расплавления электрода.....	121

ГЛАВА 6. ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РАСПЛАВЛЕНИЯ ПОКРЫТЫХ ЭЛЕКТРОДОВ.....	130
6.1. Методика расчета скорости расплавления покрытого электрода.....	130
6.2. Влияние тока дуги на скорость расплавления электродов	138
6.3. Влияние полярности на скорость расплавления покрытых электродов.....	141
6.4. Влияние тока дуги на время расплавления покрытых электродов.....	143
ГЛАВА 7. ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОПЛАВЛЕНИЯ ОСНОВНОГО МЕТАЛЛА ПРИ СВАРКЕ ПЛАВЯЩИМИСЯ ЭЛЕКТРОДАМИ.....	146
7.1. Влияние полярности дуги на долю участия основного металла в металле шва.....	146
7.2. Методика аппроксимации зависимостей проплавления металла при сварке плавлением	148
7.3. Проплавляющая способность дуги под флюсом при сварке разнополярными импульсами тока	153
7.4. Определение эффективной мощности дуги с разнополярными импульсами тока.....	159
7.5. Учет влияния полярности в расчетах проплавления основного металла при сварке плавящимся электродом.....	162
7.6. Расчет площади проплавления основного металла дугой с плавящимся электродом	170
ГЛАВА 8. ГИБКИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ СВАРКИ	175
8.1. Понятие гибкости технологического процесса сварки	175
8.2. Плавление присадочной проволоки при сварке неплавящимся электродом	183
8.3. Сварка неплавящимся электродом пульсирующей дугой	183
8.4. Сварка с подогреваемой присадочной проволокой.....	185
8.5. Многодуговая сварка вольфрамовыми электродами	187
8.6. Сварка проникающей дугой с применением заостренного вольфрамового электрода.....	188
8.7. Одновременная двухсторонняя дуговая сварка (ОДДС)	190
8.8. Плазменная сварка дугой прямой полярности.....	191
8.9. Трехфазная сварочная дуга	193
8.9.1. Схема питания трехфазной сварочной дуги.....	193
8.9.2. Дополнительные технологические возможности трехфазной дуги	194
8.9.3. Сварка пульсирующей трехфазной дугой.....	195
8.10. Способ сварки и наплавки дугой комбинированного действия.....	195
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	203
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	205