

Бұл мақалада балқылау аймағындағы негізгі параметрлер анықталып өңделген және қыздыру кездерінен таралатын жылу коэффициенттері, балку сымдарын ерітетін жылу күшінің сапасы бағаланып ұсынылған.

In this article the generalized technique of definition of the basic geometrical parameters of a fusing zone is developed it is offered to use as an estimation of thermal capacity going on melting of the basic and doped materials, factors of distribution of heat in a source of heating.

УДК 621.791.92: 621.824.32

ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗОНЫ ПРОПЛАВЛЕНИЯ, ВЛИЯЮЩИХ НА СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА

Каржаубаев А.С.

Каз НТУ

В настоящей статье рассмотрены теоретические вопросы широкослойной наплавки, в том числе влияние тепловложения процесса наплавки на свойства наплавляемых изделий, проблемы сварочной металлургии при наплавке в различных средах разными способами, влияние скорости охлаждения на свойства и структурообразование наплавленного металла.

Зона проплавления - это условно выделяемая конструктивная составляющая наплавленного слоя, которая определяет целый ряд его характеристик, влияющих на химический состав, структурно-фазовое строение и работоспособность. Все характеристики, определяемые по зоне проплавления, можно условно разделить на две группы. Первая группа включает в себя геометрические параметры наплавленного слоя и определяет его химический состав. Во вторую группу характеристик входят температурно-временные условия охлаждения наплавленного слоя. Эта группа определяет ход структурно-фазовых превращений, протекающих в наплавленном слое данного химического состава.

Геометрические размеры зоны проплавления соответствуют положению изотермы с температурой равной температуре плавления. Методика расчета тепловых процессов, протекающих при воздействии источника нагрева на поверхности детали, позволяет определить изменение глубины проплавления в зависимости от изменения силы тока, напряжения или скорости наплавки. В то же время для построения графической зависимости глубины проплавления от режимов наплавочного процесса более удобно использовать комплексную характеристику режимов наплавки - погонную энергию. Учитывая изменение режимов для различных наплавочных технологий (ручная дуговая наплавка, автоматическая дуговая под флюсом, автоматическая дуговая в защитных газах, плазменно-дуговая и широкослойная наплавка) были определены диапазоны изменения погонной энергии для этих процессов (таблица 1)

Таблица 1. Диапазоны изменения режимов для наплавочных процессов

Режимы процесса	РДН	АДФ	АДЗГ	ПДН	ШН
Сила тока, А	100-350	200-1000	200-1500	80-350	200-500
Напряжение, В	18-35	20-30	20-30	25-45	20-30
Скорость, см/с	0,1-0,5	0,5-2	0,5-2,5	0,5-2	0,5-3
Погонная мощность, Вт·с/см	2800-119000	2000-80000	2000-120000	1000-40000	500-100000

Найденный диапазон изменения погонной энергии представляет собой общую удельную мощность источника нагрева. Та часть тепловой энергии, которая затрачивается на плавление основного металла значительно меньше. Она зависит от коэффициента распределения тепловой мощности источника питания, и для всех рассматриваемых технологий наплавки не превышает 60% от его эффективной тепловой мощности[3,4].

Таким образом, исследование искомых характеристик зоны проплавления целесообразно проводить для диапазона погонной мощности от 500 до 70000 Вт·с/см.

Использование предложенной методики расчета распределения температур от точечного источника теплоты предусматривает использование ряда упрощений. Так, теплофизические коэффициенты принимаются, не зависимо от температуры и округляются до средних значений в рассматриваемой температурной области. В таблице – 2 обобщены сведения по значениям коэффициентов теплопроводности и температуропроводности для ряда углеродистых сталей при различных значениях температур [1].

Таблица 2. Теплофизические свойства для ряда углеродистых сталей

Температура °C	Технически чистое железо		Низкоуглеродистая сталь		Низколегированная сталь		Коррозионно стойкая сталь	
	λ , Вт/см °C	a , см ² /с	λ , Вт/см °C	a , см ² /с	λ , Вт/см °C	a , см ² /с	λ , Вт/см °C	a , см ² /с
298	0,77	0,088	0,681	0,188	0,41	0,11	0,48	0,12
700	0,56	0,088	0,571	0,144	0,39	0,11	0,41	0,1
1000	0,48	0,088	0,45	0,123	0,39	0,11	0,36	0,1
1400	0,35	0,088	0,45	0,123	0,39	0,11	0,36	0,1
Температура плавления	1537		1520		1500		1460	

Для области температур ниже 1000 °C были приняты средние значения λ и равные соответственно 0,4 Вт/см °C и 0,1 см²/с. Для температур в диапазоне от 1000 °C до температуры плавления - 0,3 Вт/см °C и 0,08 см²/с соответственно. Температура плавления, определяющая границы зоны проплавления, также была усреднена для сталей разного химического состава и принята равной 1500 °C. С использованием указанных значений был произведен расчет глубины проплавления полубесконечного тела от действия точечного источника теплоты с различной величиной погонной энергии (рисунок 1) [1,2].

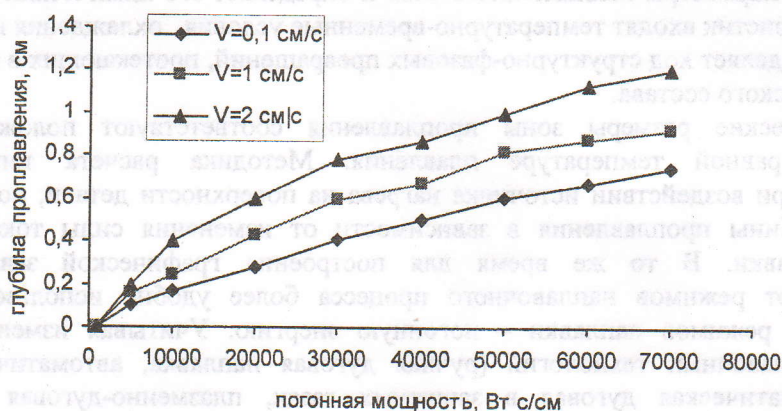


Рисунок 1. Зависимость глубины проплавления от погонной мощности источника теплоты

Увлечение погонной энергии приводит к однозначному росту глубины проплавления для всего рассматриваемого диапазона значений. В то же время влияние скорости движения источника теплоты при одних и тех же значениях погонной мощности не связано линейной зависимостью с изменением глубины проплавления. Изменение глубины проплавления от скорости наплавки характеризуется наличием некоторого максимума, после достижения которого, увлечение скорости при сохранении одинаковых значений погонной мощности приводит к снижению глубины проплавления (рисунок 2).



Рисунок 2. Зависимость глубины проплавления от погонной мощности источника теплоты.

Таким образом, определение глубины проплавления является первым этапом в оценке структурно-фазового состава, механических свойств и работоспособности полученного слоя.

Именно эта характеристика позволяет оценить долю участия основного металла в наплавленном, следовательно, химический состав металла, формирующего поверхностный слой детали.

Выводы

На базе зависимости для определения температуры нагрева от точечного источника теплоты, получено графические зависимости определения основных характеристик наплавленного слоя.

Установлена взаимосвязь между погонной мощностью источника нагрева и ее влиянием на ход структурно-фазовых превращений в наплавленном слое.

1. Петров Г.Л., Тумарев А.С. Теория сварочных процессов. Высшая школа. М.:1997.
2. Теория сварочных процессов (под редакцией В.В. Фролова). М.: Высшая школа. 1998. – 559 с.
3. Рыкалин Н.Н.. Расчеты тепловых процессов при сварке. М.: Машгиз.1981. – 296 с.
4. Сидоров А.И.. Восстановление деталей машин напылением и наплавкой. Машиностроение. -М.: 1987. - 192 с.

Бұл мақалада әр түрлі технологиялық балқылау процесінде электрлік доғада жылу таралуының жолдары көрсетілген.

The items of information on distribution of heat in an electrical arch for different technological processes fusing are generalized.

УДК 631.352.94

ШНЕКТІ ЖҰМЫС ҚҰРАЛЫНЫҢ КАНАЛ ТАЗАЛАУДАҒЫ ЖҰМЫС ҮРДІСІ

Оразалиев Б.Т.

«С.Сейфуллин атындағы ҚАТУ» АҚ

Шнекті жұмыс құралы халық шаруашылығында тасымалдау, араластыру, қысымдау жұмыстарында кеңінен қолданылады. Айтылғанмен қатар бұл құралды өсімдіктерді, тұнба топырақты кесу және тасымалдау үрдістерін орындайтын мелиоративтік каналдарды тазалау жұмыстарында қолдану тәжірибесінде кездеседі.