

Improvement of thickness of walls household of electrical incubator is considered in the work. The method of choice of thermal resistance of walls incubator by criterion of uniformity of thermal field is applied. The equation allowing to define thickness warmly of isolation of incubator is received. The influence warmly of isolation on temperature of a surface eggs is shown.

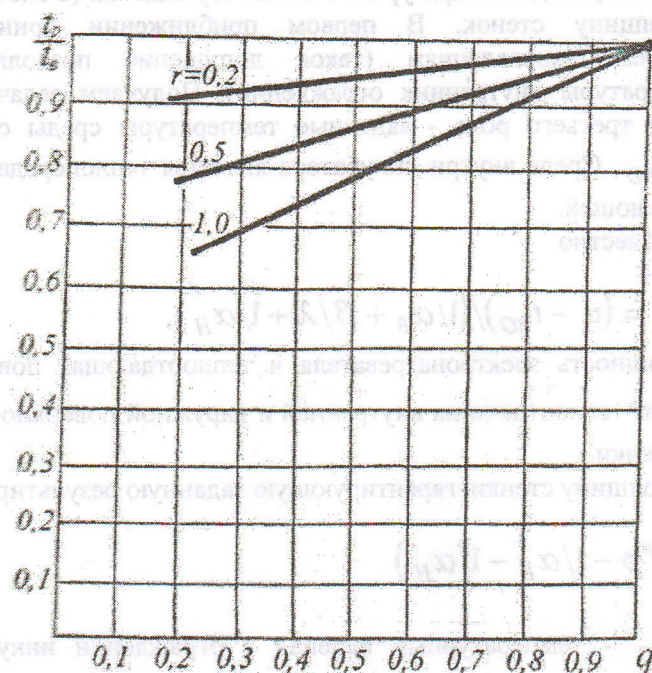


Рисунок 1. Зависимость относительной результирующей температуры от теплового сопротивления ограждения

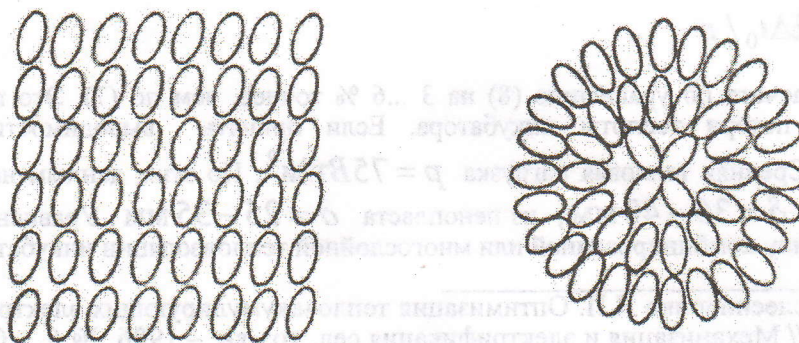


Рисунок 2. Варианты размещения яиц с разной чувствительностью к температуре стенок

УДК 621.791.92:621.824.32

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НАПЛАВЛЕННОГО СЛОЯ ПО ПАРАМЕТРАМ ЗОНЫ НАПЛАВКИ

Каржаубаев А.С.

Каз НТУ

Зона наплавки, условно выделяемая в наплавленном слое, представляет собой ту его часть, на которую будет приходиться основная изнашивающая нагрузка. В связи с этим, химический состав и свойства этой зоны должны быть максимально приближены к свойствам присадочного

материала, выбранного для создания износостойкого слоя на поверхности детали. Формирование зоны наплавки осуществляется за счет совместного плавления, как присадочного материала, так и материала изделия. И хотя деление наплавленного слоя на две зоны – наплавки и проплавления – условно, целый ряд характеристик наплавленного валика в целом определяется именно показателями зоны наплавки.

К характеристикам зоны наплавки относятся ее геометрические размеры, доля присадочного материала, участвующего в формировании наплавленного слоя, химический состав. Все эти характеристики в той или иной степени зависят от процесса плавления и переноса электродного металла на поверхность изделия. Поэтому анализ зоны наплавки включает в себя рассмотрение вопросов, связанных с присадочным материалом.

Основной характеристикой процесса плавления присадочного материала является производительность, определяющая количество электродного металла, расплавленного в единицу времени. Производительность плавления зависит от тепловой мощности источника нагрева и энтальпии капли расплавленного металла. Калориметрические исследования, проведенные в работах [1-3], показали, что для электродугового процесса характерная температура капли электродного металла, в момент отрыва ее от торца электрода составляет $1700 - 1900^{\circ}\text{C}$, для плазменно-дугового – $1550 - 2100^{\circ}\text{C}$. Тепловая энергия, вызывающая плавление электрода, определяется мощностью источника теплоты, действующего в зоне у торца электрода. Для наплавочных процессов тепловая мощность, идущая на плавление присадочного материала несколько ниже, чем затрачиваемая на плавление изделия и с учетом коэффициентов распределения тепла внутри источника нагрева изменяется для различных технологий от $1000 - 30000$ Вт. Учитывая коэффициент теплоемкости для разных групп сталей при температуре плавления (табл.1) [1], был произведен расчет производительности плавления присадочного материала с учетом средней температуры капли электродного металла принятой равно 1800°C , представленный на рисунке 1

Таблица 1. Теплоемкость некоторых групп сталей.

Группа сталей	Низкоуглеродистые	Низколегированные	высоколегированные
Теплоемкость, Дж/г·К	0,69	0,74	0,72

При подаче порошкообразного присадочного материала производительность его плавления определяется количеством порошка, подаваемого в единицу времени в источник нагрева. Основным показателем эффективности процесса расплавления присадочного материала в этом случае является температура нагрева электродного металла при переходе его на поверхность изделия. Удовлетворительное качество процесса обеспечивается в том случае, если температура нагрева частиц порошка находится в пределах температуры плавления до 2500°C .

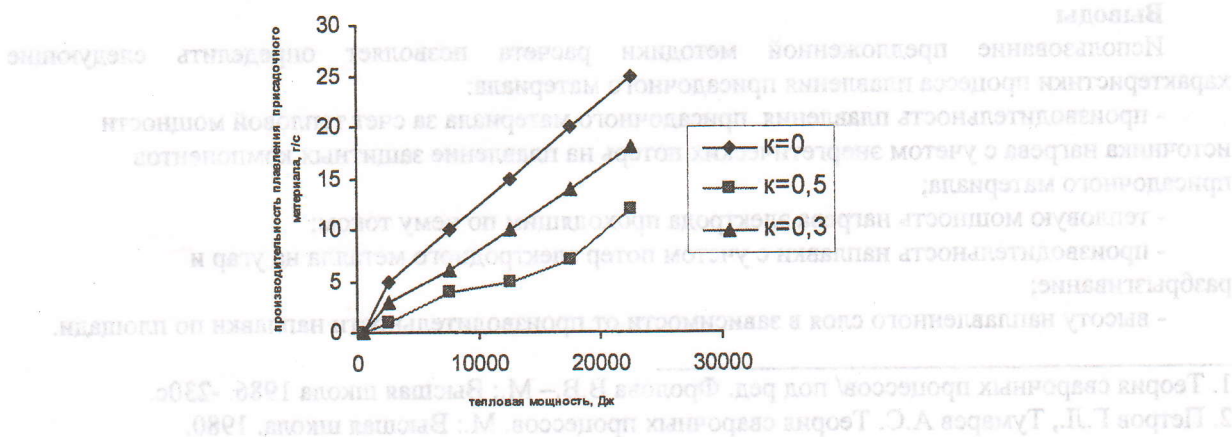


Рисунок 1. Зависимость изменения производительности плавления от тепловой мощности источника теплоты и вида присадочного материала.

Использование графика на рис.1 позволяет определить максимально допустимую производительность подачи в зависимости от мощности источника теплоты, обеспечивающую качественное формирование наплавленного слоя.

В зависимости от вида присадочного материала часть тепловой мощности источника нагрева будут на плавление шлако- и газообразующих веществ. Тепловые потери отсутствуют только для тех случаев электродуговой наплавки, в которых используется голая проволока сплошного сечения. В зависимости от коэффициента толщины покрытия k , представляющего собой отношение веса защитных компонентов к весу металлической части присадочного материала количество теплоты идущей на расплавление электродного металла может существенно меняться. Проведенные в [2] расчеты показали, что затраты тепла на неметаллическую часть присадочного материала составляют около 2100 Дж/г. Доля неметаллической составляющей для различных видов присадочного материалов может существенно изменяться. Для покрытых электродов она составляет от 0,2 до 0,4 веса металлической части, для порошковой проволоки – то 0,3 до 0,5. Это в свою очередь приводит к изменению и производительности расплавления.

Наряду с тепловой энергией источника нагрева на процесс плавления токоведущего присадочного материала оказывает влияние теплота, выделяемая проходящим по электроду током. Объем металла, составляющего вылет электрода от места токоподвода до зоны его плавления, в зависимости от технологии наплавки может быть найден из типовых геометрических размеров на сварочные материалы. С учетом диаметров на электроды для ручной дуговой сварки по ГОСТ 9466 – 71 и наплавочные проволоки по ГОСТ 10543 – 83 и принимая длину вылета электрода для автоматических процессов в пределах 100 мм в табл. 2. представлены данные по объему вылета для всех типов электродов.

Суммируя тепловую мощность от источника теплоты и происходящего тока можно скорректировать графикам на рис.1 производительность расплавления электрода.

Найденное значение представляет собой теоретическую производительности плавления металлического стержня без учета потерь электродного металла при переходе через источник нагрева на поверхность детали.

Таблица 2. Объем вылета электрода в зависимости от его геометрических размеров.

Длина электрода (проволока)	Диаметр электрода (проволока), мм										
	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,5	3	4	5
	Объем вылета электрода, мм ³										
150	50	78	113	155	200	250	315	480	700	1200	1900
250							1090		2400		
350									3200		7900

Эта часть потерь включает в себя потери на угар и разбрызгивание расплавленного металла при переносе его через столб дуги в наплавочную ванну и может значительно отличаться для разных наплавочных технологий.

Выводы

Использование предложенной методики расчета позволяет определить следующие характеристики процесса плавления присадочного материала:

- производительность плавления присадочного материала за счет тепловой мощности источника нагрева с учетом энергетических потерь на плавление защитных компонентов присадочного материала;

- тепловую мощность нагрева электрода проходящим по нему током;

- производительность наплавки с учетом потерь электродного металла на угар и разбрызгивание;

- высоту наплавленного слоя в зависимости от производительности наплавки по площади.

1. Теория сварочных процессов/ под ред. Фролова В.В.– М.: Высшая школа 1986. -230с.

2. Петров Г.Л., Тумарев А.С. Теория сварочных процессов. М.: Высшая школа. 1980. -330с

3. Рыкалин Н.Н. Расчеты тепловых процессов при сварке. Машгиз. М.: 1951. – 296 с.

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.