

Шилле Н.Р, Оглоблин Г.В.

Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет,  
Комсомольск-на-Амуре, Россия.

## ТЕХНИКА И МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО СМЕЩЕНИЯ КРИСТАЛЛИЗАТОРА ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ

Рассматривается методика определения температурного смещения при литье заготовок в кристаллизаторе переменного сечения.

При литье в процессе остывания заготовки в кристаллизаторе температура в ней распределяется неравномерно рис.1, что приводит к некачественной ковке металла [1]. Как видно из рисунка 1 градиентная термограмма, полученная с помощью жидких кристаллов холестерического типа неравномерна. Температура губок в зоне обжатия выше температуры вертикальных стенок в верхней части кристаллизатора и отличается для данного случая на 4 градуса (мезофаза жидких кристаллов 40-47°C ).

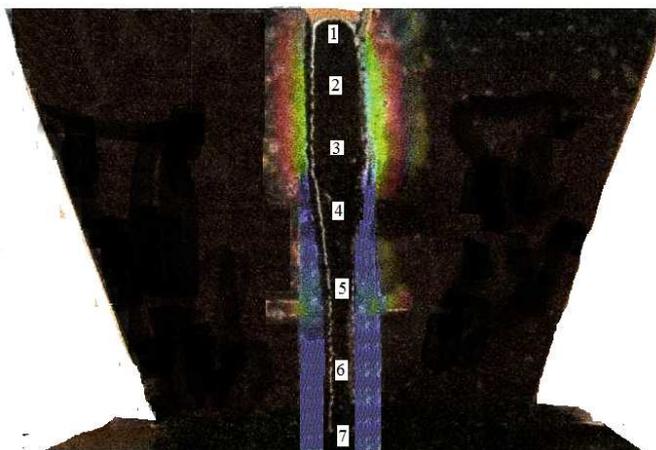


Рис.1. Термограмма теплового процесса в кристаллизаторе сплава Pb-Sb в первые 10 с.

Нами сделана попытка промоделировать данное явление на модельном материале сплаве свинца Pb-Sb. Для этого из данного сплава отливаем заготовку рис.2 и делим её на семь участков, которые, можно контролировать по температуре в точках с 1 по 7.

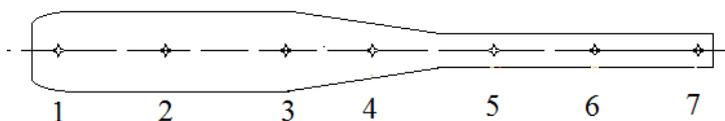


Рис.2. Заготовка из сплава Pb-Sb .

Параметры заготовки. Материал- Pb-Sb сплав, длина 145 мм, масса - 530г, расстояние между реперной точкой 1 и реперной точкой 2 равно 25 мм, между 1 и 3 равно 53 мм, между 1 и 4 равно 70 мм, между 1-5 равно 85 мм, между 1 и 6 равно 110 мм, между 1 и 7 равно 138мм

Нагретую до 166°C заготовку помещаем в кристаллизатор. С помощью мультиметра и термопары типа К отслеживаем температуру в реперных точках. Данные заносим в таблицу 1. Температура смещения кристаллизатора 24°C.

Таблица 4.

время	1 температура	2 температура	3 температура	4 температура	5 температура	6 температура	7 температура
10	166	145	142	122	106	80	74
20	135	119	102	90	74	59	47
30	70	65	61	58	53	48	44
50	64	61	57	57	57	46	42
60	52	50	47	45	45	42	40
95	39	39	40	40	40	38	36
155	36	35	34	34	34	35	35
240	35	35	34	35	34	35	34
300	34	33	33	33	33	33	33

Для таблицы 1 следует, что наиболее равномерный диапазон температур участков заготовки наступает на 155 с. Где 166,36,35°C- треугольник температур для временного интервала 155 с. Рис.3

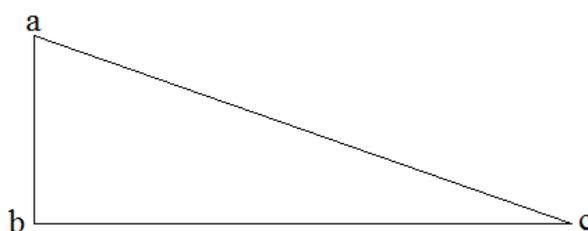


Рис.3.

Точка a= 166°C, точка b=36°C, точка c =35°C . Сторона ab = 130°C, сторона bc = 1°C.,сторона ac будет равна:

$$ac = \sqrt{130^2 + 1^2} = 130,003$$

т. е. расчётная температура участка ac = 130,003°C. Из табличных данных 166-35 = 131°C . Отклонение от расчётной0,997°C. При температурном смещении 24°C.

Для сплава алюминия АД рис.4 проведём аналогичный опыт.

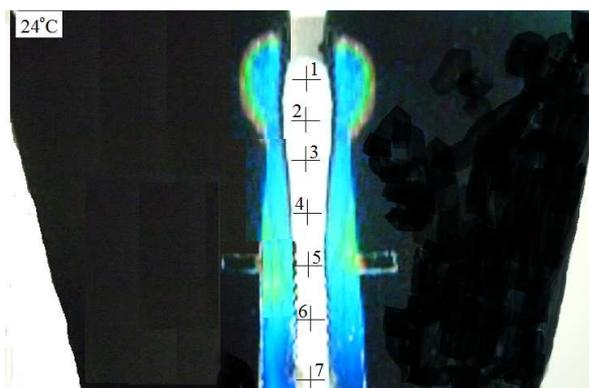


Рис.4. Термограмма теплового поля кристаллизатора с заготовкой АД на 10 с. Температура вставок кристаллизатора от 44 до 46°C. Температура бойков в верхней части кристаллизатора от 24 до 44°C. Красная изотерма 40°C.

T= 24°C. – температура бойков.

Таблица 2

Время в с.	Точка1°C	Точка2°C	Точка3 °C	Точка4 °C	Точка5 °C	Точка6 °C	Точка7 °C
10	161	154	145	140	120	110	105
30	120	121	119	111	105	103	100
60	116	112	103	101	94	90	85
90	83	84	84	81	77	75	74
160	81	77	72	77	67	64	59
300	61	60	60	59	57	58	58
360	60	59	59	58	57	57	57
420	49	49	50	49	46	47	47
480	49	48	46	47	44	44	41
660	39	39	39	38	37	37	37

720	38	38	37	37	36	34	34
740	35	35	35	35	34	34	34
780	35	34	34	34	33	32	32

Из таблицы 2 прямоугольный треугольник с вершинами 161, 60, 57°C-треугольник температур для временного интервала 360 с. Рис.5

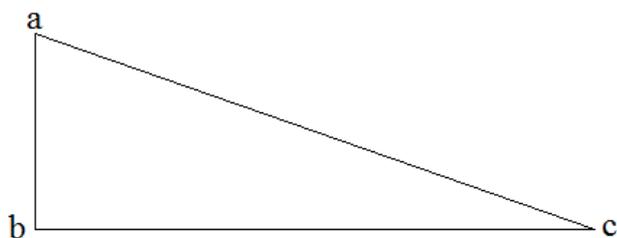


Рис.5.

Точка a = 161°C, точка b = 60°C, точка c = 57°C. Тогда сторона ab = 101°C, сторона bc = 3°C. Тогда сторона ac будет равна:

$$ac = \sqrt{101^2 + 3^2} = 101,044$$

т. е. расчётная температура участка ac = 101,044°C. Из табличных данных 161-57 = 104°C. Отклонение от расчётной температуры 2,956°C.

Как видно из опыта площадка одинаковых температур по длине заготовки для разных сплавов различна, её следует учитывать при подогреве кристаллизатора от внешнего источника тепла.

Литература.

1. В.И.Одинокоев, В.В. Стулов. Литейно-ковочный модуль (Литьё и деформация). Владивосток: Дальнаука, 1998. С.149 с.

2. В.В. Стулов, В.И. Одинокоев, Г.В. Оглоблин. Физическое моделирование процессов при получении литой деформируемой заготовки. Владивосток: Дальнаука, 2009.-175с.

3. Г.В.Оглоблин. Опыты с жидкими кристаллами.//Физика в школе. №5,1977,с.94,99.

4. Г.В. Оглоблин, В.В. Стулов. Методика моделирования теплообмена на стенках кристаллизатора.//Известия ВУЗов. Чёрная металлургия. №10.2012.С.14-16.