

О ВЛИЯНИИ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕТАЛЛА НА ЖИДКОТЕКУЧЕСТЬ

В данной работе приведены результаты исследования влияния теплофизических свойств металла на жидкотекучесть. При этом в задачу исследования входило выявление причины расхождений [2,3] в оценке влияния на жидкотекучесть металла теплоты его кристаллизации и теплоемкости.

Рассматривая жидкотекучесть как путь, пройденный потоком жидкого металла до остановки в связи с затвердеванием струи, нами получена формула, устанавливающая зависимость жидкотекучести от плотности, теплоемкости, теплоты и температуры кристаллизации металла, а также: начальной температуры его залива и формы

$$\lambda = \left[A \rho c \left(\frac{t_H - t_K}{t_H - t_\Phi} + \frac{B,25 \frac{z}{\rho}}{t_K - t_\Phi} \right) \right]^{0,8} \quad (1)$$

где:

- λ - жидкотекучесть металла, мм;
- ρ - удельная плотность металла, кг/м³;
- c - удельная теплоемкость металла, ккал/кг⁰С;
- z - удельная теплота кристаллизации металла, ккал/кг;
- A - коэффициент, зависящий от вида металла и типа жидкомера;
- t_H - начальная температура металла, ⁰С;
- t_K - температура кристаллизации металла, ⁰С;
- t_Φ - начальная температура формы, ⁰С.

Т а б л и ц а I
ЖИДКОТЕКУЧЕСТЬ МЕТАЛЛОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ
ТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЯХ

М е т а л л	Физические свойства металла			Температура			Жидкотекучесть		Отклонение, %
	ρ кг/м ³	c ккал/ кг°С	Z ккал/ кг	T_k °С	T_n °С	T_f °С	λ расч. р	λ опыт. и, а	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Цинк	6700	0,1275	24,09	419,4	453	316	1120	1100	1,82
—"	6700	0,1275	24,09	419,4	460	316	1144	1200	4,67
—"	6700	0,1275	24,09	419,4	470	316	1210	1220	0,82
—"	6700	0,1275	24,09	419,4	500	316	1337	1320	1,29
—"	6700	0,1275	24,09	419,4	453	176	610	650	6,16
Алюминий	2380	0,308	93,00	659	706	520	953	950	0,32
—"	2380	0,308	93,00	659	706	340	512	525	2,48
Олово	6980	0,061	14,4	232	257	156	798	800	0,25
—"	6980	0,061	14,4	232	282	156	890	930	4,32
—"	6980	0,061	14,4	232	330	156	1082	1170	7,52
—"	6980	0,061	14,4	232	257	78	458	420	9,04
Свинец	10300	0,027	6,32	327,5	357	237	687	680	1,03
—"	10300	0,027	6,32	327,5	377	237	746	740	0,81
—"	10300	0,027	6,32	327,5	420	237	840	830	1,21
—"	10300	0,027	6,32	327,5	520	237	934	930	0,43
—"	10300	0,027	6,32	327,5	357	117	366	370	1,08

В таблице I приведены значения жидкотекучести ряда металлов (цинка, алюминия, олова и свинца) при различных температурных условиях, вычисленные по формуле (I) в сопоставлении с экспериментальными данными, приведенными в работе [2] для жидкомера с площадью поперечного сечения спирали 25 мм².

Хорошее совпадение расчетных значений жидкотекучести с экспериментальными данными, как это видно из таблицы, подтверждает, что полученная нами зависимость достаточно близко отражает влияние на жидкотекучесть рассмотренных выше теплофизических свойств металла и температурных условий заливки.

Из формулы (I) видно, что степень влияния теплоемкости и теплоты кристаллизации на жидкотекучесть меняется в зависимости

от температурных условий: к примеру при $t_M = 706^\circ\text{C}$ и $t_\phi = 340^\circ\text{C}$ 68% жидкотекучести алюминия обеспечивается теплотой кристаллизации, а при $t_M = 720^\circ\text{C}$ и $t_\phi = 20^\circ\text{C}$ этот процент снижается до 39. В то же время влияние теплоемкости возрастает с 32 до 61%.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что причиной существующих расхождений в оценке роли теплоемкости и теплоты кристаллизации в определении жидкотекучести заключается в том, что влияние теплофизических свойств рассматривалось без учета температурных условий заливки.

Л и т е р а т у р а

1. Вейник А.И. Тепловые основы теории литья. М., Машгиз. 1953.
2. Корольков А.М. Литейные свойства металлов и сплавов. "Наука". 1967.
3. Рабинович Б.В. Введение в литейную гидравлику. М., "Машиностроение", 1966.