

Влияние легирования титаном на чугун

Студенты гр. 10402128 Смарцелов Д.С., Кучинский Д.И.
 Научный руководитель – Томило В.А.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

Износостойкость и пластичность отливок из чугунов повышается легированием молибденом, никелем, титаном ванадием и технологическими мероприятиями. Мы рассмотрим легирование титаном как метод увеличения износостойкости чугуна. Главной сложностью к применению титановых износостойких чугунов является так же трудности выплавки и разливки высокоуглеродистых сплавов с титаном из-за взаимодействия расплава с газами атмосферы и огнеупорными материалами футеровки. После ряда проведенных экспериментов мы можем видеть таблицу 1 с данными, в которой видим статистическую разницу между нелегированным и легированным титаном белых чугунов. Так же видим график с износостойкости чугуна и график прочности чугуна, который подвергся легированию.

Таблица 1 – Экспериментальные данные

Тип белого чугуна	Химический состав, %				Механические свойства	Коэффициент износостойкости, K_n , %
	C	Si	Mn	Ti	σ_B , кг/мм ²	
Нелегированный	2,17	1,27	0,89	–	41,7	3,38
	2,68	1,3	0,96	–	27,5	5
	3,3	1,28	1,07	–	28	4,05
Легированный титаном	2,25	1,31	0,95	0,32	45,2	6,2
	2,37	1,4	0,99	0,63	44,4	11,54
	2,26	1,03	1,01	0,94	38,8	9,57
	2,21	1,53	0,95	1,69	30,0	9,44
	2,4	1,16	1,14	2,1	31,1	10,8
	2,68	1,08	0,6	0,37	28,4	8,19
	2,69	0,93	1,07	0,75	27,4	9,7
	2,53	1,5	1,02	1,26	36,2	21,27
	2,73	1,1	1,21	2,94	27,9	9,7
	3,13	1,6	0,78	0,28	20,1	8,26
	3,34	1,4	1,1	0,73	24,5	11,07
	3,24	1,4	0,98	1,54	33,9	9,19
3,34	1,72	0,98	2,5	17,8	8,07	

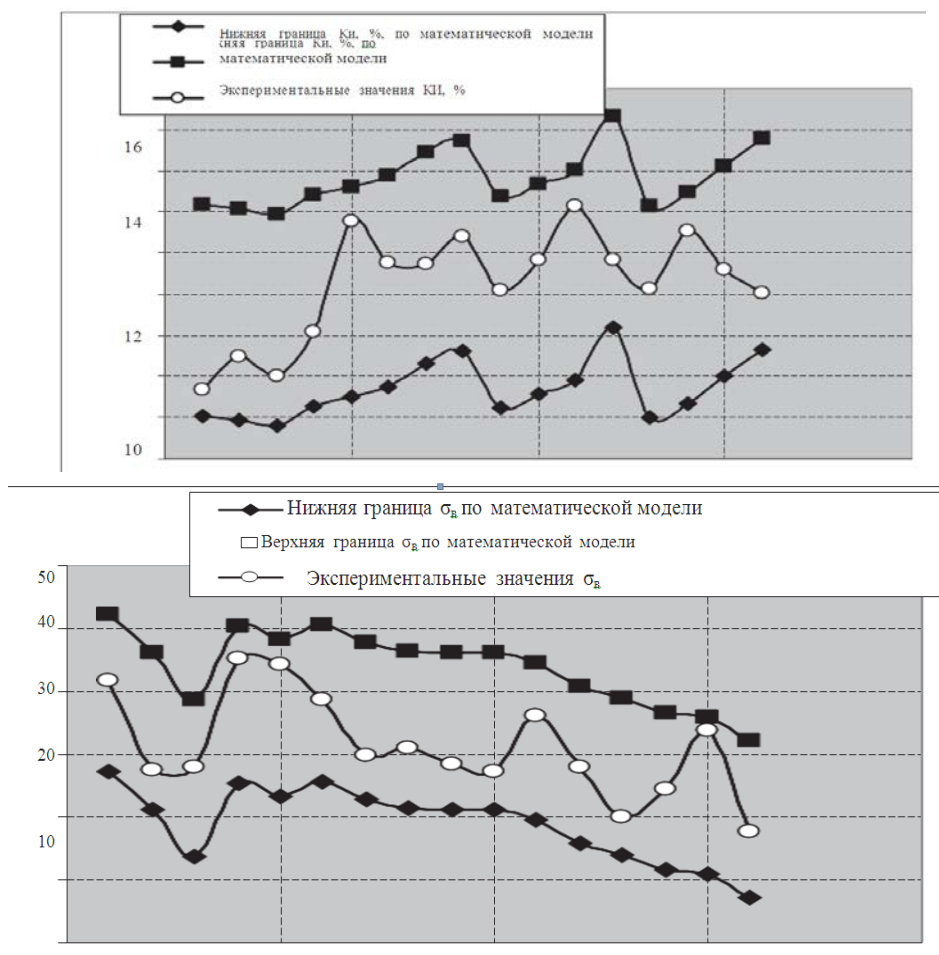


Рисунок 1 – Математическая модель

Из рисунка 1 следует, что полученная математическая модель достаточно точно описывает влияние исследованных факторов на износостойкость чугуна в выбранной области планирования.

На основании модели (9) могут быть сделаны следующие выводы: увеличение углеродного эквивалента приводит к снижению износостойкости чугуна, а увеличение содержания титана к его увеличению; сила влияния титана на величину износостойкости примерно в 4 раза больше, чем сила влияния углеродного эквивалента, что выражается в отношении величин оценок коэффициентов при входных переменных.

На основании модели (11) могут быть сделаны следующие выводы: увеличение и углеродного эквивалента, и содержания титана приводит к снижению износостойкости чугуна; сила влияния углеродного эквивалента на величину предела прочности чугуна примерно в 6 раз больше, чем сила влияния содержания титана.

Также на в нижней части рисунок 1 мы можем видеть, что полученная математическая модель достаточно точно описывает влияние исследованных факторов на предел прочности чугуна в выбранной области планирования.

Таким образом, математические модели (11) и (12) могут быть использованы для синтеза химического состава чугуна, обеспечивающего заданные показатели, как износостойкости, так и предела прочности.

Вывод:

1. Увеличение углеродного эквивалента приводит к снижению износостойкости чугуна, а увеличение содержания титана – к его увеличению; сила влияния титана на величину износостойкости примерно в 4 раза больше, чем сила влияния углеродного эквивалента.

2. Увеличение и углеродного эквивалента, и содержания титана приводит к снижению износостойкости чугуна; сила влияния углеродного эквивалента на величину предела прочности чугуна примерно в 6 раз больше, чем сила влияния содержания титана.

3. Полученные математические модели могут быть использованы для синтеза химического состава чугуна и определения областей существования химических составов чугуна.