

**УДК 669.15-194.57****РАЗРАБОТКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РУЛОННОЙ СТАЛИ ДЛЯ ДЛИННОМЕРНЫХ ГИБКИХ ТРУБ НЕФТЯНОГО СОРТАМЕНТА**

Никита Сергеевич Петухов

*Студент 4 курса**кафедра «Материаловедение»**Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана**Научные руководители:**А.Е. Смирнов,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Материаловедение»**М.Ю. Матросов,**кандидат технических наук, директор отдела ЦТСК ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина»*

В данной работе представлены промежуточные результаты исследований по разработке химического состава и технологии производства импортозамещающей стали типа ASTM A606 для длинномерных гибких труб (ДГТБ). Разработаны 3 варианта химического состава, отличающиеся содержанием С, Мн, Мо.

Проведены дилатометрические и металлографические исследования металла лабораторных плавок. По полученным данным построены термокинетические диаграммы превращения аустенита при охлаждении от 950 °С в диапазоне скоростей охлаждения от 0,5 до 200 °С/с и определены критические точки Ас<sub>1</sub> и Ас<sub>3</sub> при нагреве.

Анализ кинетики фазовых превращений показал, что в структуре металла всех лабораторных плавок основными видами превращения являются феррито-перлитное и бейнитное. В интервале скоростей охлаждения характерных для процесса нормализации (0,5...5 °С/с) микроструктура металла исследуемого состава представляет собой преимущественно феррито-перлит. При скоростях выше 30 °С/с, характерных для закалки, структура преимущественно бейнитная. Всего, было исследовано 9 режимов скоростей охлаждения лабораторных плавок. На основании проведенных исследований разработаны рекомендации по термической обработке ДГТБ.

Таблица 1. Требуемый химический состав опытных плавок

Плавка	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	Al	Nb	V	Ti
536	0,14	0,40	1,05	0,003	0,004	0,52	0,20	0,31	-	0,02	0,03	0,03	0,030
537	0,12	0,39	1,05	0,003	0,004	0,50	0,19	0,32	0,20	0,03	0,03	0,03	0,030
538	0,14	0,38	0,70	0,003	0,004	0,51	0,17	0,31	0,19	0,02	0,03	0,03	0,030

В качестве оценки свариваемости трубных сталей для каждой лабораторной плавки был найден углеродный эквивалент  $C_{\text{ЭКВ}}$ , который рассчитывали по следующей формуле:

$$C_{\text{ЭКВ}} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + V + Mo}{5} + \frac{Cu + Ni}{15},$$

где С, Мн, Cr, V, Мо, Cu, Ni – концентрации соответствующих химических элементов, %. Для плавки № 536  $C_{\text{ЭКВ}} = 0,459$ , для плавки №537  $C_{\text{ЭКВ}} = 0,479$ , для плавки № 538  $C_{\text{ЭКВ}} = 0,435$ .

**Литература**

1. *Попов А.А., Попова А.Е.* Справочник термиста. Изотермические и термокинетические диаграммы распада переохлажденного аустенита. – М.: Металлургия, 1991. - 502 с.
2. *Лившиц Б.Г., Крапошин В.С., Линецкий Я.Л.* Физические свойства металлов и сплавов. - М.: Металлургия, 1980. – 320 с.