

УДК 620.183**ПРОИЗВОДСТВО ВЫСОКОПРОЧНЫХ ТРУБНЫХ СТАЛЕЙ**Ирина Владимировна Лёвина⁽¹⁾, Анна Владимировна Малютина⁽²⁾*Студент 4 курса⁽¹⁾, студент 4 курса⁽²⁾,**кафедра «Оборудование и технологии прокатки»**Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана**Научный руководитель: Т. Ю. Комкова,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Оборудование и технологии прокатки»*

В последние десятилетия в России для быстрой и экономичной транспортировки углеводородного сырья реализованы и продолжают реализовываться проекты по строительству трубопроводов. Условия их эксплуатации предъявляют высокие требования к качеству труб, которые включают следующие показатели, варьируемые в зависимости от параметров, назначения и степени ответственности газопроводов: временное сопротивление; предел текучести; относительное удлинение; твердость HV; ударная вязкость и другие. С повышением параметров и усложнением условий эксплуатации трубопроводов значения перечисленных выше характеристик возрастают.

Таблица 1. Основные требования к механическим свойствам листового проката

Класс прочности	σ_B , Н/мм ²	σ_T , Н/мм ²	$\delta\%$, не менее	KCV при –20°C, Дж/см ² , не менее	ИПГ при –20°C, %, не менее
K50	490 – 590	375 – 475	22 – 23	100 – 120	70 – 90
K52	510 – 610	410 – 510	22 – 23	100 – 120	70 – 90
K54	530 – 630	420 – 520	22 – 23	100 – 120	70 – 90
K55	540 – 640	440 – 540	22 – 23	100 – 120	70 – 90
K56 (X65)	550 – 650	450 – 550	22 – 23	100 – 120	70 – 90
K60 (X70)	590 – 690	490 – 590	22 – 23	100 – 120	90
K65 (X80)	640 – 750	570 – 670	20	100 – 120	90
X100	760 – 860	720 – 820	-	100 – 120	90
X120	860 – 960	≥915	-	100 – 120	90

Целью данной работы является знакомство с новыми подходами к производству трубных марок сталей и анализ их физико-механических свойств. Далее в работе рассматриваются новые технологии, позволяющие получить трубы с нужными свойствами. Достижение указанных высоких требований возможно лишь при переходе от традиционной, для трубных сталей контролируемой прокатки феррито-перлитной структуры к более мелкой феррито-бейнитной структуре.

Сегодня сталь класса прочности X80 уже производится многими металлургическими компаниями. Следующий шаг — сталь класса прочности X100 (хотя существует и X90). Разработка стали X100 в целом основана на концепции производства стали X80 с повышенным содержанием молибдена, никеля и меди, т.е. элементов, задерживающих (γ - α)-превращение и повышающих прокаливаемость стали, и другим режимом ускоренного охлаждения. При переходе от стали состава X80 к стали X100 ферритно-бейнитная структура должна измениться практически на полностью

бейнитную. Исследование структуры и свойств показало, что высокопрочные трубные стали имеют склонность к отпускной хрупкости.

Первый опыт применения труб из сталей класса прочности X80 показал, что строительство из труб класса прочности X80 – X100 экономически оправдано. Особенно эффективно изготавливать из таких сталей трубы для строительства протяженных трубопроводов высокого давления (10 - 15 МПа).

Литература

1. *Соколова О.В., Лепестов А.Е., Моисеев А.А.* Пути расширения технических возможностей оборудования для производства труб нефтегазового сортамента методом валковой формовки – Производство проката. 2014. № 4. С. 28-30.
2. Интернет-ресурс
<http://uran.donntu.org/~masters/2012/fmf/kolodyazhnaya/library/morozov.pdf>