

ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ ЛИСТОВ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРОКАТА ИЗ СТАЛИ S355

Т.Ю. Иванова, М.А. Рябикина, доцент, к.т.н., ПГТУ,
В.Е. Ставровская, Е.В. Побегайло, ОАО «МК «Азовсталь»,
Е. А. Галковская, студентка, ПГТУ

Целью настоящей работы явилось изучение влияния толщины листового проката из стали S355 J2 на механические свойства в состоянии после нормализации. Требования к химическому составу стали S355JR согласно EN 10027-1 следующие, %: $C_{\max}=0,27$; $Mn_{\max}=1,7$; $Si_{\max}=0,6$; $P_{\max}=0,055$; $S_{\max}=0,055$; $N_{\max}=0,011$.

Требования стандарта к пределу текучести $\sigma_{0,2}$ (МПа) существенно зависят от толщины листового проката:

≤ 16	$>16 > 40$	$>40 \leq 63$	$>63 \leq 80$	$>80 \leq 100$
355	345	335	325	315

Для остальных характеристик в диапазоне толщин до 100 мм требования постоянны - $\sigma_B=490-630$ МПа, $KCV_{-20}=27$ Дж/см².

Для построения математических моделей сформированы выборки, объемом более 1000 единиц. На рисунке представлены механические характеристики стали S355J2, легированной ниобием и ниобием совместно с ванадием в состоянии после нормализации. Как видно, с увеличением толщины металлопроката от 50 до 170 мм прочностные характеристики монотонно снижаются на ~20-30 МПа. При двойном легировании (Nb+V) прочностные свойства оказываются выше, чем в случае легирования одним ниобием в среднем на 50 МПа.

Ванадий, и ниобий образуют стойкие карбиды и нитриды (карбонитриды), имеющие высокую температуру растворения в аустените, поэтому они способствуют измельчению зерна. С увеличением содержания ванадия и ниобия повышаются и прочностные характеристики стали. Наиболее существенное влияние на повышение предела текучести оказывает ниобий, а затем ванадий.

С увеличением толщины листов в указанном диапазоне величина работы удара незначительно снижается. На рисунке она характеризуется значительным разбросом единичных результатов относительно линии тренда. Для стали S355JR, легированной только ниобием основная масса результатов приведена для диапазона толщин от 80 до 100 мм. При двойном легировании отмечаются более низкие значения работы удара и большее количество значений KCV_{-20} не соответствующих требованиям стандарта EN 10027-1.

Поэтому, если требуется проведение испытаний на удар при пониженной температуре, сталь необходимо легировать только ниобием.

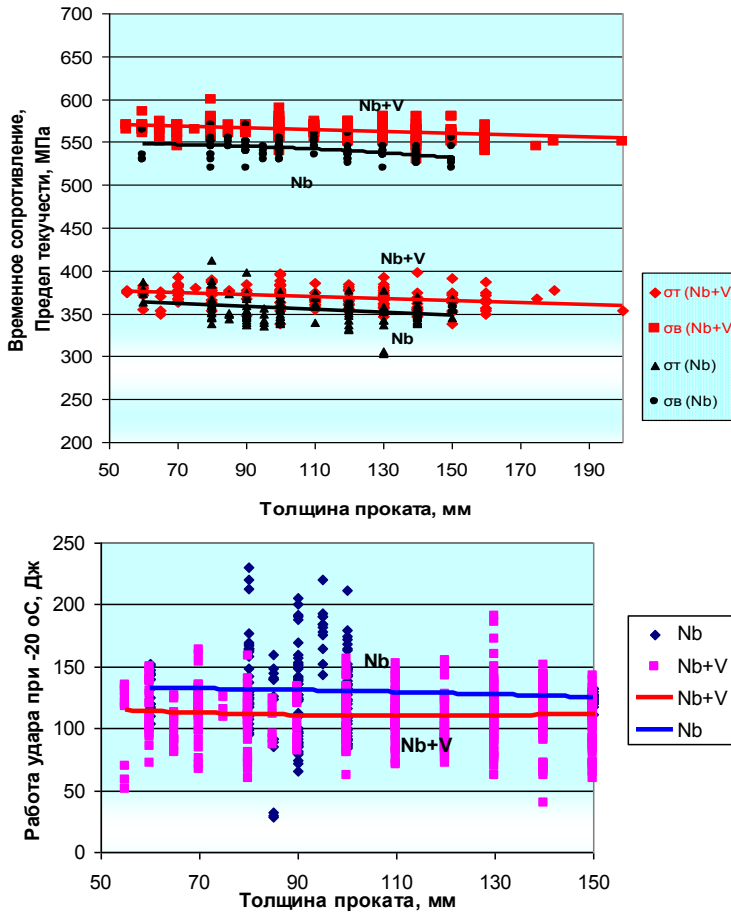


Рисунок – Влияние толщины листов на механические свойства металлопроката из стали S355J2