

# ИССЛЕДОВАНИЕ СТЕПЕНИ ОДНОРОДНОСТИ СТРУКТУРЫ ПО ТОЛЩИНЕ ЛИСТОВ ВЫСОКОПРОЧНЫХ ТРУБНЫХ СТАЛЕЙ ПОСЛЕ КОНТРОЛИРУЕМОЙ ПРОКАТКИ С ПОСЛЕДЕФОРМАЦИОННЫМ УСКОРЕННЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ

Колодяжная М.Г. (МТ-11м)\*

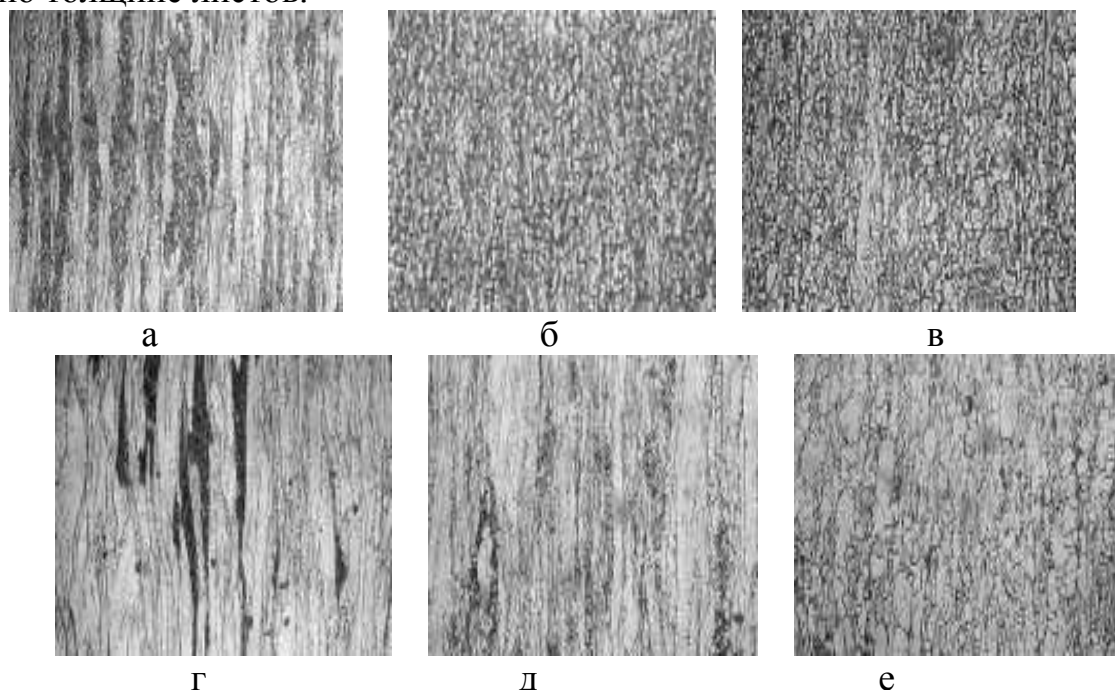
Донецкий национальный технический университет

Контролируемая прокатка является наиболее распространенным способом производства листов из трубных сталей. Цель прокатки – формирование мелкозернистой структуры, обеспечивающей получение в стали высокого уровня показателей прочности, пластичности, вязкости и сопротивления хрупкому разрушению.

Целью данной работы является изучение структуры сталей классов прочности Х70 и Х65 после контролируемой прокатки с последеформационным ускоренным охлаждением.

Материалом для исследования служили образцы Х70 и Х65, отобранные от листа, полученного по технологии контролируемой прокатки. Образцы нагревали до температур 1210-1220 °С, прокатывали и проводили ускоренное последеформационное охлаждение. На полученных образцах изучали структуру, а также измеряли микротвердость.

На рисунке 1 приведены микроструктуры стали Х70 и Х65 в различных зонах по толщине листов.



а, г- микроструктура стали в приповерхностной зоне листа, б, д- на расстоянии 5...7 мм от поверхности, в, е - в центре сечения по толщине листа: х 500

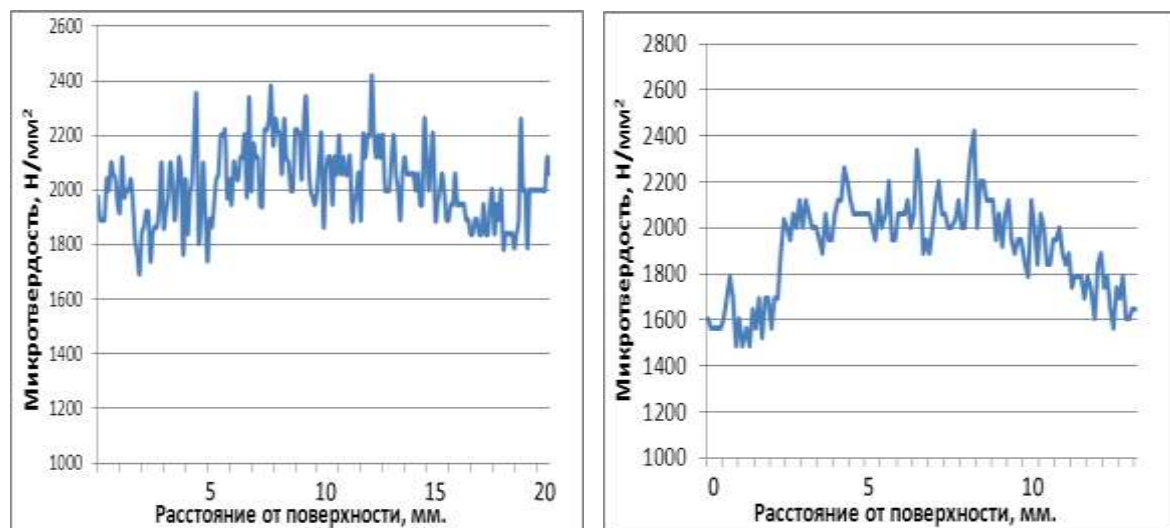
Рисунок 1 – Микроструктура стали Х70 (а, б, в) и Х65(г, д, е)

\* Руководитель – д.т.н., профессор кафедры ФМ Горбатенко В.П.

Структура сталей является преимущественно феррито-бейнитной, что обусловлено реализацией ускоренного охлаждения. Бейнит образуется вместо перлита, который образовался бы в структуре в случае последеформационного охлаждения на воздухе. Характерно наличие структурной неоднородности в виде структурной полосчатости, когда чередуются полосы феррита и бейнита. Степень структурной неоднородности снижается по мере удаления от поверхности листа. Вследствие возникновения структурной неоднородности по сечению листов может прослеживаться анизотропия показателей механических свойств.

В приповерхностной зоне листов на глубину до 2-3 мм. наблюдается структура, характеризующаяся наличием деформированных зерен феррита, чередующихся с полосами бейнита (темные полосы). По границам зерен феррита и в относительно небольшом количестве – внутри зерен, наблюдаются выделения карбидов.

На рисунке 2 приведены графики изменения микротвердости образцов исследуемых сталей по сечению в поперечном направлении.



а

б

а – сталь X70, б- сталь X65

Рисунок 2 – Изменение микротвердости по сечению образцов

Изменение микротвердости по сечению образцов связано со структурной неоднородностью, что ранее было показано на изображениях микроструктур. Наблюдается тенденция к повышению твердости стали по мере удаления от поверхности листа.

Листы из стали X70 ускоренно охлаждали до более низких температур, поэтому в приповерхностных зонах листов образуется больше бейнита и меньше феррита в сравнении со сталью X65, ускоренное охлаждение листов из которой заканчивали при более высокой температуре. По этой же причине и уровень микротвердости в различных зонах по толщине листов из стали X70 оказывается выше с таковым у стали X65.