



ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ РАЗРУШЕНИЯ ВЫСОКОПРОЧНОЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ СТАЛИ СО СЛОИСТОЙ СТРУКТУРОЙ

В.В. Дука¹, Л.П. Арефьева¹

Донской государственной технической университет, Ростов-на-Дону
valentina.duka.92@mail.ru

Низкоуглеродистые низколегированные строительные стали являются наиболее востребованным материалом для изготовления крупных листовых конструкций, работающих при отрицательных температурах. Основными требованиями к данному классу материалов являются высокая прочность и сопротивление вязкому разрушению. Композиционный материал со слоистой структурой листового сортамента позволяет повысить долговечность и надежность и снизить материалоемкость строительных конструкций.

Цель работы: Установление взаимосвязи структурно-фазового состава с механизмом разрушения композита на основе высокопрочной строительной стали.

Материал и методика исследования.

В качестве материала использовалась горячекатаная доэвтектоидная строительная сталь 14Г2 с исходной слоистой феррито-перлитной структурой. Металлографический анализ проводился на оптическом микроскопе Zeiss Axio Vert. A1. Количественная оценка объемных долей фаз, полученных после термообработки, определялась с использованием программы цифровой обработки изображений. Испытания на ударный изгиб проводились по стандартным методикам с использованием маятникового копра МК-30 с максимальной высотой подъема маятника и U-образным надрезом образца. Далее методом сканирующей электронной микроскопии (Zeiss CrossBeam 340) исследовались структурно-фазовые состояния поверхности разрушения феррито-мартенситного композита стали 14Г2 после испытаний на ударный изгиб.

Химический состав стали 14Г2, % (по массе)								
C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	S	P	прочие
0,16	0,32	1,53	0,27	0,21	0,23	0,038	0,031	Ag≤0,06



Рис.1 – Исходная структура стали 14Г2 (светлая фаза – феррит, темная – перлит)

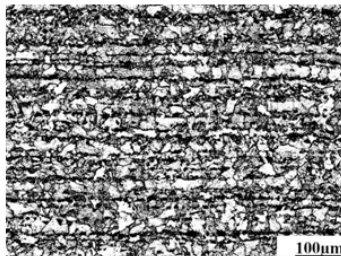


Рис.2 – феррито - мартенситная структура стали 14Г2 после закалки из МКИ с объемной долей мартенсита ~30% (светлая фаза – феррит, темная – мартенсит)

МАКРОРЕЛЬЕФ ПОВЕРХНОСТИ СТАЛИ 14Г2 ПОСЛЕ ИСПЫТАНИЙ НА УДАРНЫЙ ИЗГИБ.

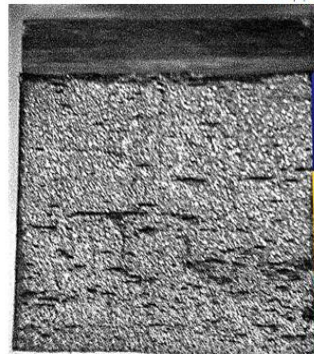


Рис.3 – Излом стали 14Г2, имеющей слоистую феррито - мартенситную структуру (KCU =58 Дж/см²)

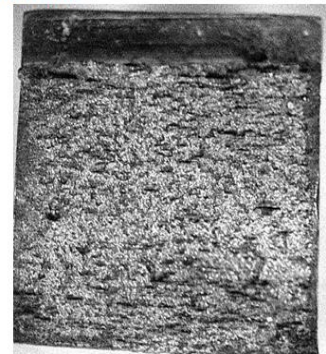


Рис.4 – Излом стали 14Г2, имеющей однородную структуру мартенсита (KCU =20 Дж/см²)

ЭЛЕКТРОННЫЕ МИКРОФОТОГРАФИИ СТРУКТУРНО-ФАЗОВОГО СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТИ РАЗРУШЕНИЯ ФЕРРИТО-МАРТЕНСИТНОГО КОМПОЗИТА 14Г2.

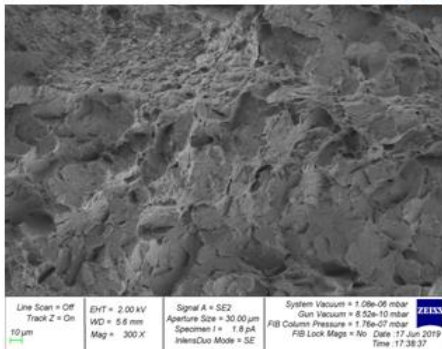


Рис. 5а - область устья надреза

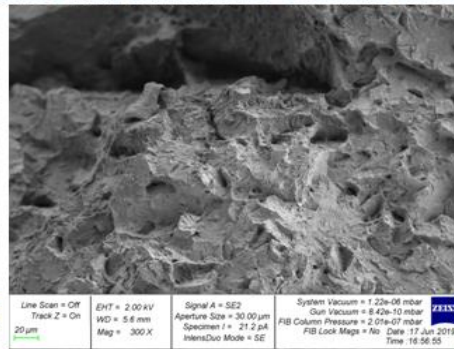


Рис. 5б - центральная часть

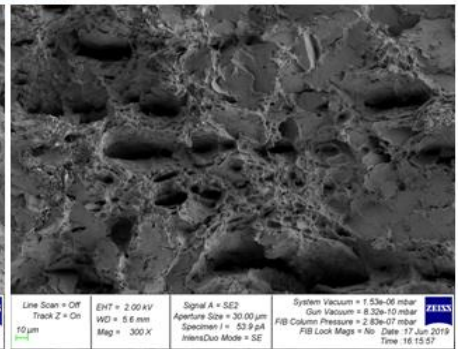


Рис. 5в -периферийная область

Заключение.

В ходе исследования поверхности разрушения стали со слоистой структурой, было установлено, что соотношение объемных долей фаз, а также прочность мартенситного слоя, влияют на траекторию и скорость распространения трещины, на что указывают явные различия структурной картины поверхностей изломов. Полученные экспериментальные значения испытаний на ударный изгиб показали, что образец со слоистой структурой имеет показатели ударной вязкости в несколько раз превышающие показатели образца с однородной структурой (KCU 40 Дж/см² и 25 Дж/см² соответственно), что указывает на преимущества показателей механических свойств композита.