



S. 56-61.

4. Clinciu, M.R. Using the fault tree method for reliability analysis of a cold monojet water meter / M.R. Clinciu// Bulletin of the Transilvania University of Braşov. – 2014. – Series I, Vol. 7 (56), No. 1. – P. 19-24

5. Hohitashvili H.H. Upravlinnia okhoronoiu pratsi ta ryzykom za mizhnarodnymy standartamy: Navch. posib. / H.H. Hohitashvili, Ye.T. Karchevski, V.M. Lapin// – К.: «Znannia», 2007. – 367 s.

6. Levchenko V. Vykorystovuvaty nabutyi dosvid pry rozsliduvanni avarii ta neshchasnykh vypadkiv / V. Levchenko // Okhorona pratsi. – 2000. – № 6. – S. 27-29

7. Litvinov V. V. Udoskonalennia metodu otsiniuvannia nadiinosti skhem releinoho zakhystu / V. V. Litvinov, Ya. S. Sachenko // Elektrotehnika ta elektroenerhetyka. – 2015. – № 1. – S.62-68.

8. Rozrakhunok nadiinosti elektrychnoi merezhi na osnovi pobudovy dereva vidmov: Elektronnyi resurs [Rezhym dostupu] – <http://ukrbukva.net/page,2,69121-Raschet-nadezhnosti-elektricheskoiy-seti-na-osnove-postroeniya-dereva-otkazov.html>

Стаття підготовлена в рамках Програми виконання Держбюджетної науково-дослідної роботи № ДР 0115U003534 НУХТ

Стаття відправлена: 06.04.2017 р.

© Siryc A.O., Evtushenko O.V., Yefisko Y.Y., Ovcharova D.A.

ЦИТ: ua117-016

DOI: 10.21893/2415-7538.2016-05-1-016

УДК 669.017.3

Карпова Е.Ю., Кушнарченко М.А., Гасымов Р.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ДЕФЕКТНЫХ СТРУКТУР В ЛИТОЙ СРЕДНЕУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ

Волгоградский государственный технический университет

Волгоград, просп. им. В.И. Ленина 28, 400005

Карпова Е.У., Kushnarenko M.A., Gasimov R.V.

INVESTIGATION OF CONDITIONS OF FORMATION OF MAIN TYPES OF DEFECTIVE STRUCTURES IN CAST INTERMEDIATE-CARBON STEEL

Volgograd State Technical University

City of Volgograd, ave. Lenin, 28, 400005

Аннотация. В работе рассмотрены возможные причины снижения механические и эксплуатационные свойства отливок из среднеуглеродистой стали вследствие формирования неблагоприятной структуры, которая характеризуется большим размером зерен, расположением феррита по границам зерен в виде сетки и нередко с образованием игл видманитеттова феррита.

Объектом исследования была литая среднеуглеродистая конструкционная сталь 45Л. Предметом исследования являлись изменения структуры и свойств этой стали в литом состоянии и после термической обработки.



Ключевые слова: конструкционная сталь, микроликвационная неоднородности, дефектных структур, механические свойства.

Abstract. This article shown the possible reasons for the decrease in the mechanical and working properties of castings which made from intermediate-carbon steel. This decrease due to the formation of an unfavorable structure characterized by a large grain size, the arrangement of ferrite along the grain boundaries in the form of a grid, and often with the formation of needles of a Vidmanstätt ferrite.

The object of the study is cast structural intermediate-carbon steel 45L. The subject of the study is the changes of structure and properties in this steel in the cast state after the heat treatment

Key words: structural steel, microliquetion of heterogeneity, defect structures, mechanical properties.

В поликристаллических материалах, к которым относится сталь, механические свойства в значительной степени зависят от размера зерна.

Влияние величины зерна d на сопротивление металлов и сплавов пластическому деформированию под действием внешних механических воздействий описывается законом Холла-Петча:

$$\sigma_m^H = M \left(\tau_0 + k_s d^{-1/2} \right), \quad (1)$$

где σ_m^H - нижний предел текучести сплава; τ_0 - напряжение сдвига в отсутствие действия границ зерен; k_s - коэффициент, характеризующий концентрацию напряжений у вершины полосы скольжения; M - среднее значение ориентационного фактора (учитывает ориентацию систем скольжения относительно приложенного напряжения для поликристаллических металлов с разной структурой):

ГЦК	ОЦК	ГПУ
$M=2,9$	$M=3,1$	$M=6,5$

Еще более существенную роль в снижении характеристик механических свойств литой среднеуглеродистой нелегированной стали играет ослабление зернограницных областей сплошной или разорванной сеткой феррита, который имеет очень малую прочность. Как следствие развивается межзеренное разрушение.

Кроме того в литой стали возможно образование феррита игольчатой формы, так называемой видманштеттовой структуры (рис. 1) [1,2,3]. Образование видманштеттова феррита возможно в интервале температур от $(A_3 - 50)^\circ\text{C}$ до $600-550^\circ\text{C}$. По мере увеличения содержания углерода в стали доля видманштеттова феррита в структуре уменьшается.

Однако из-за крупнозернистого строения в литой стали вероятность формирования видманштеттового феррита существует до весьма высоких содержаний углерода вплоть до 0,5...06% и развивается при охлаждении отливок с весьма умеренной скоростью.

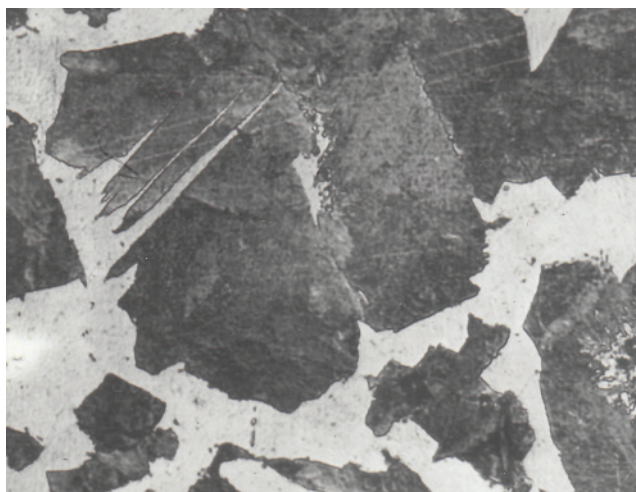


Рис.1. Микроструктура стали 45Л в состоянии после литья

В отливках из стали 45Л зерно крупное и видманштеттовое феррит обычное явление.

Описанные в литературе механизмы образования видманштеттова феррита [3,4,5]: сдвиговой и послойный, вызывают образование плоских обширных по площади скоплений цементитных частиц, ухудшающих механические свойства стали, особенно ударную вязкость. Эти скопления термически устойчивы, более того при кратковременном или докритическом нагреве частицы в них коагулируют, еще в большей степени охрупчивая сталь [6].

Для преодоления отрицательного влияния наследственности видманштеттовых структур необходимо проводить высокотемпературную и достаточно продолжительную нормализацию отливок. Однако и высокотемпературная термообработка не всегда эффективно повышает ударную вязкость вследствие развития дендритной ориентированности феррито-перлитной структуры.

Причиной дендритной ориентации перлитно-ферритной структуры термообработанной литой стали является микрохимическая неоднородность ликвационного происхождения.

Вывод. Таким образом, основными структурными дефектами, которые образуются или проявляются при нормализации и снижают механические свойства литых среднеуглеродистых сталей, являются наследственность видманштеттовой структуры и дендритная ориентация перлита и феррита.

Литература:

1. Ильинский, В.А. Special features of the structure and properties of cast low-carbon steels / В.А. Ильинский, Л.В. Костылева, Е.Ю. Карпова // *Metal Science and Heat Treatment*. - 1995. - Vol. 37, № 5. - С. 173-175.- Англ.
2. Ильинский, В.А. Особенности структуры и свойства низкоуглеродистых сталей / В.А. Ильинский, Л.В. Костылева, Е.Ю. Карпова // *Металловедение и термическая обработка металлов*. - 1995. - N 5. - С. 2-4.
3. Костылева, Л.В. Vidmanstatten ferrite in 20L carbon steel castings / Л.В. Костылева, Е.Ю. Карпова, В.А. Ильинский // *Russian Metallurgy (Metally)*. -



2000. - № 1. - С. 70-74.

4. Особенности морфологии и структуры видманштеттова и полиэдрического феррита в низкоуглеродистых сталях / В.А. Ильинский, Е.Ю. Карпова, Л.В. Костылева, Н.И. Габельченко // Изв. ВолгГТУ. Серия "Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении". Изв. ВолгГТУ. Серия "Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении". Вып. 4 : межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. - Волгоград, 2010. - № 4. - С. 154-158.

5. Изотов В.И. Тонкая структура видманштеттовых кристаллов феррита./ В.И.Изотов, Б.А.Леонтьев// ФММ, 1971, том 32, вып 1, - С96-102.

6. Образование видманштеттовой структуры в литой стали 45Л и ее влияние на характер разрушения/ Р.И. Искендеров, А.Ал. Белов, Е.Ю. Карпова, Н.И. Габельченко// XIX региональная конференция молодых исследователей Волгоградской области/ (г. Волгоград, 11-14 нояб. 2014 г.) : тез. докл. / редкол.: А.В. Навроцкий (отв. ред.) [и др.] ; ВолгГТУ. - Волгоград, 2015. - С. 160-162.

Статья отправлена: 15.03.2017 г.

© Карпова Е.Ю., Кушнарченко М. А., Гасымов Р.В.

ЦИТ: ua117-072

DOI: 10.21893/2415-7538.2016-05-1-072

УДК 622.276

Осередчук С.А., Худін М.В.

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ОБВОДНЕНИХ НАФТОВИХ СВЕРДЛОВИН МЕТОДОМ ЗАБУРЮВАННЯ БОКОВОГО СТОВБУРА

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
Івано-Франківськ, Карпатська 15, 76000*

Oseredchuk S.A., Khudin M.V.

INCREASING EFFICIENCY OF WATERED OUT PRODUCING OIL WELLS BY DRILLING SIDETRACK WELLS

*Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas,
Ivano-Frankivsk, Karpatska 15, 76000*

Анотація. В даній роботі ми розглянули проблему передчасного обводнення свердловин. Було описано основні причини обводнення свердловин та методи зменшення обводненості. Для підвищення продуктивності обводненої свердловини був запропонований метод забурювання бокового стовбура, описано його переваги та особливості.

Ключові слова: обводненість, забурювання бокового стовбура, нафтовилучення, стовбур свердловини, вирізання колони.

Abstract. In this paper we observe the problem of induced watercut increasing. Were described main reasons of watercut increasing in producing oil wells and methods of decreasing it. For increasing well efficiency the technology of drilling sidetrack wells was proposed, were described benefits and features.

Key words: watercut, sidetrack wells, well efficiency, wellbore.

1. Огляд проблеми підвищення обводненості нафтових свердловин

Проблема обводнення нафтових, газових і газоконденсатних свердловин є