

Список литературы: 1. *Каховский, Н. И.* Сварка высоколегированных сталей [Текст] / *Н. И. Каховский*. – Киев. : «Техніка», 1975. – 376 с. 2. *Масленков, С. Б.* Жаропрочные стали и сплавы [Текст] : справочное издание / *С. Б. Масленков*. – М. : Metallurgy, 1983. – 192 с. 3. *Химушин, Ф.Ф.* Жаропрочные стали и сплавы [Текст] / *Ф.Ф. Химушин*. – М. : Metallurgy, 1969. – 752 с. 4. Forecasting of mechanical properties of weld connections after the thermodeformation cycle on the basis of the mathematical regression analysis [Text] / *S. N. Popov, V. V Naumik., T. V. Popova, D. A. Antonyuk* // Нові матеріали та технології в металургії та машинобудуванні. – №1. – 2004. – С.150-156. 5. Теория сварочных процессов [Текст] / Под ред. *В. В. Фролова*. – М. : «Высшая школа», 1988. – С.490-491. 6. *Лебедев, Б. Д.* Розрахунки в теорії зварних процесів [Текст]: навч. посібник / *Б. Д. Лебедев*. – К. : НМК ВО, 1992. – 320 с.

Надійшла до редколегії 20.01.2013

УДК 669.14.018.44

Анализ влияния химического состава жаропрочных сталей и температурного градиента на прочность сварных соединений / Попов С. Н. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2013. - № 4 (978). – С. 15-20. – Бібліогр.: 6 назв.

У роботі наведено графоаналітичний аналіз математичних моделей спільного впливу легуючих елементів вуглецю, хрому, нікелю і температури для прогнозування міцності зварних з'єднань жароміцних сталей системи Fe-Cr-Ni-Si.

Ключові слова: фізико-механічні властивості, зварювальний вузол, оптимізація, деформація, тупоплавкі елементи, поверхня відгуку.

The paper graphic-analytical analysis of mathematical models of the joint effect of alloying elements carbon, chromium, nickel and temperature to predict the strength of welded joints of heat-resistant steels of Fe-Cr-Ni-Si.

Keywords: physical and mechanical properties, welding assembly, optimization, strain, refractory elements, the response surface.

УДК 621.74

О. С. КОВАЛЬ, аспирант, НТУ «ХПІ»

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУР ЧУГУНА, МОДИФИЦИРОВАННОГО Si-Ba

В статье приведены результаты исследований микроструктуры чугуна, модифицированного Si-Ba. Описан процесс плавки и результаты химического анализа чугуна, а также процедура обработки данных металлографического анализа по размеру включений графита. Приведенные результаты позволяют сделать ряд важных выводов о видах законов распределения размера графитовых включений в микроструктуре, позволяющих проводить сравнительную оценку эффективности применения разных типов модификаторов для регулирования процессов структурообразования.

Ключевые слова: модифицирование, графитизация, микроструктура, чугун

Введение.

Процесс получения качественного чугуна ставит в качестве первоочередной задачу регулирования процессов графитизации. С этой целью, как известно, применяются модификаторы. Однако, несмотря на огромное количество исследований, проведенных за несколько десятилетий, до сих пор неясен ответ на вопрос, какой из факторов оказывает приоритетное влияние на процесс

© О. С. КОВАЛЬ, 2013

графитообразования – элемент-графитизатор, вводимый в расплав, или искусственно введённый центр графитизации. Именно потому направления исследований, посвященных вопросам изучения механизмов графитообразования и физико-химических аспектов этих процессов, являются очень актуальными [1-5]. С теоретической точки зрения это позволит установить общие закономерности процессов графитообразования для чугунов различного химического состава и обработанного разными типами модификаторов, а с практической - улучшать механические показатели чугуна, что, в свою очередь, обеспечит возможность снижения толщины стенок отливок, снизить металлоемкость и массогабаритные характеристики литых деталей.

Постановка задачи.

Исследовать пример микроструктуры чугуна, модифицированного силикобарием, как одним из наиболее интересных сегодня для практики модификаторов, в частности размер графитовых включений и его распределение по плоскости шлифа.

Экспериментальная часть.

Плавка чугуна проводилась в индукционной тигельной печи с кислой футеровкой ИСТ1/0.8-М5. Расчет шихты осуществлялся в соответствии с требованиями к химическому составу чугуна. Модифицирование силикобарием осуществлялось после заполнения ковша на 100-150 мм при температуре 1400-1450⁰С в количестве 0,3% от массы жидкого металла. Из модифицированного чугуна заливали клиновые образцы и готовили шлифы для проведения металлографических исследований: поверхность образца обработали на абразивном круге с периодическим его охлаждением, отшлифовывали и проводили травление по известным методикам. По результатам химического анализа определяли химический состав чугуна.

Микроструктуры фотографировались с увеличением $\times 200$, вручную наносилась сетка с шагом 2,5мм. Затем, по вертикальным и горизонтальным сечениям снимались два типа размеров: Y_{li} – размер графитовых включений и Y_{2j} – размер промежутков между графитовыми включениями. Для примера, приведём одно из описаний для вертикального сечения и результаты измерений размеров включений: y_{li} , мкм: 12, 2, 1.5, 1.5, 1, 2, 1.5, 3, 2, 7.5, 3.5, 1, 1, 2, 1.5, 5, 3, 2, 3, 2, 3, 3, 6, 15. Общее количество результатов $N = 24$ (рис.1).

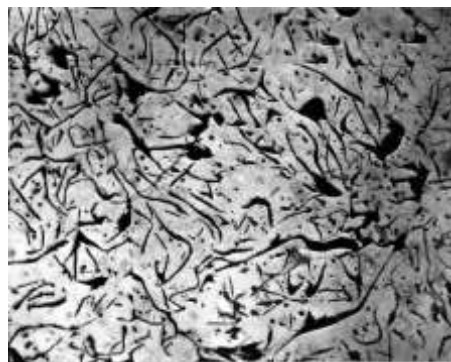


Рис. 1 - Микроструктура чугуна, модифицированного силикобарием, $\times 200$

Среднее значение графитовых включений определяли по формуле:

$$\bar{Y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Y_i, \quad (1)$$

Среднее квадратическое отклонение S определяли по формуле:

$$S_y = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y})^2}. \quad (2)$$

По рассчитанным значениям статистических характеристик – математического ожидания размера графитовых включений и среднего квадратического отклонения

размера, строились гистограммы распределения размера графитовых включений (рис.2-5).

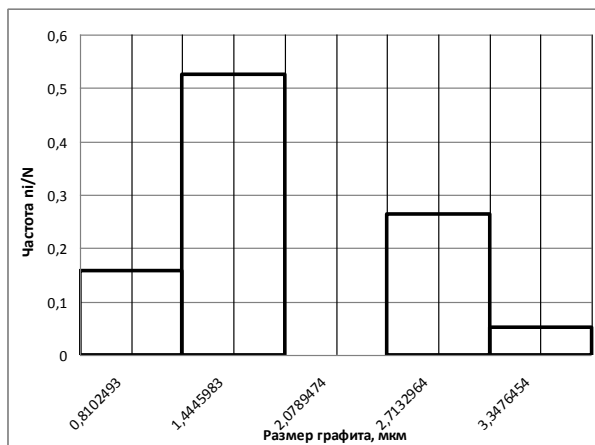


Рис.2. Гистограмма распределения размера графитовых включений, эксперимент №1

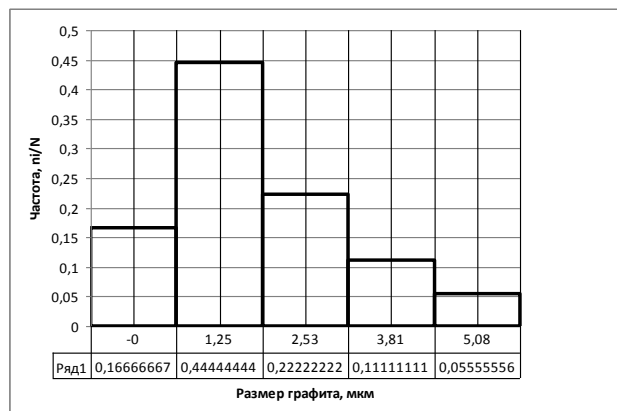


Рис.3. Гистограмма распределения размера графитовых включений, эксперимент №2

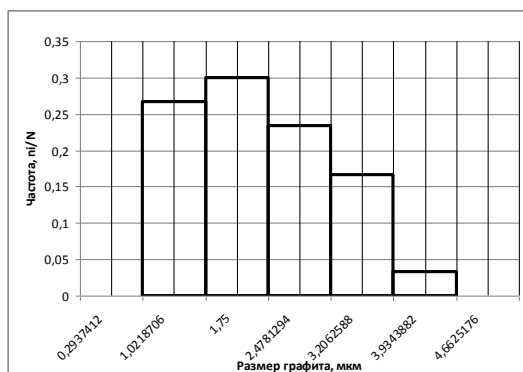


Рис.4. Гистограмма распределения размера графитовых включений, эксперимент №3

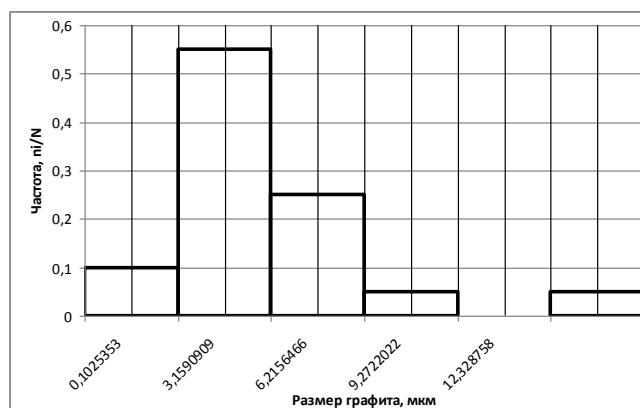


Рис.5. Гистограмма распределения размера графитовых включений, эксперимент №4

Выводы.

В результате проведенных исследований была сформирована представительная выборка данных по размерам графитовых включений и его распределению по площади шлифа, на основании которых возможно изучение механизмов графитообразования в модифицированных чугунах.

Список литературы: 1. Дьомін Д. О. Деякі аспекти управління якістю сірого чавуну з пластинчастим графітом: Дисертація канд. техн. наук. – Харків. - 1995. – 24с. 2. Д. А. Демин Оценка влияния комплексного Si-Ca-Ba-Sr модификатора на структуру и свойства чугуна [Текст] / Д. А. Демин, И. А. Болотова // Вестник Харьковского государственного политехнического университета. - 2000. - №118.-с. 34-35. 3. Д. А. Демин. Статистическое моделирование зависимостей между структурными составляющими чугуна, модифицированного ферросилицием [Текст] / Демин Д. А. // Вестник Харьковского государственного политехнического университета. - 2000. - №119. - с.36-39 4. Д. А. Демин. Статистическое моделирование зависимостей между структурными составляющими и твёрдостью чугуна, модифицированного ферросиликованадием [Текст] / Демин Д. А. // Процессы литья. - 2001. - №2. - с.55-58. 5. Д. А. Демин. Сравнительная оценка эффективности модифицирования чугуна комплексными модификаторами ФС65BaKcT2, ФС65Ba4 и лигатурой с P3M [Текст] / Демин Д. А., Кирилловский М. Ю. // Процессы литья. - 2004. - №1. - с.52-57.

Надійшла до редколегії 20.01.2013

Исследование структур чугуна, модифицированного Si-Ba / О. С. Коваль // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – X: НТУ «ХПІ», – 2013. - № 4 (978). – С. 20-23. – Бібліогр.: 5 назв.

У статті наведено результати досліджень мікроструктури чавуну, модифікованого Si-Ba. Описано процес плавки і результати хімічного аналізу чавуну, а також процедура обробки даних металографічного аналізу за розміром включень графіту. Наведені результати дозволяють зробити ряд важливих висновків про види законів розподілу розміру графітових включень в мікроструктурі, що дозволяє проводити порівняльну оцінку ефективності застосування різних типів модифікаторів для регулювання процесів структуроутворення.

Ключові слова: модифікування, графітизація, мікроструктура, чавун

The research of iron constructions that has been modified by Si-Ba was considered in this article. The melting process and the iron chemical analysis results were described. An example of construction processing by the method of graphite inclusion size calculation was presented. We can to apply the law of distribution to the research results has been established.

Keywords: modification, graphitization, microstructure, iron

УДК 621.91

А. В. КОТЛЯР, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПІ»;
Ю. Н. ЛЮБИМЫЙ, ассистент, НТУ «ХПІ»

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ШЛИФОВАНИЯ ВАЛКОВ ПРОКАТНЫХ СТАНОВ НА ВАЛЬЦЕШЛИФОВАЛЬНЫХ СТАНКАХ

Предложена методика расчета динамических показателей вальцешлифовальных станков и их узлов таких, как жесткость и коэффициент демпфирования. Разработана математическая модель, которая описывает взаимодействие отдельных узлов станка между собой.

Ключевые слова: станок вальцешлифовальный, динамика, жесткость, демпфирование, шлифование.

Вступ. Проблема восстановления прокатных валков относится к числу одной из наиболее актуальных в черной металлургии. Стойкость валков может измеряться от нескольких часов до нескольких месяцев в то время, как их восстановление требует значительных затрат времени и средств. Любой из известных методов производства и восстановления валков [1] после закалки требует выполнения операции чистовой обработки, а именно – шлифования. Важнейшими факторами, влияющими на шероховатости обрабатываемых поверхностей, являются динамические параметры станка и процесса резания. Станки, к которым предъявляются высокие требования по обеспечению чистоты и точности обработки поверхностей деталей, должны иметь высокую жесткость и демпфирующие свойства узлов.

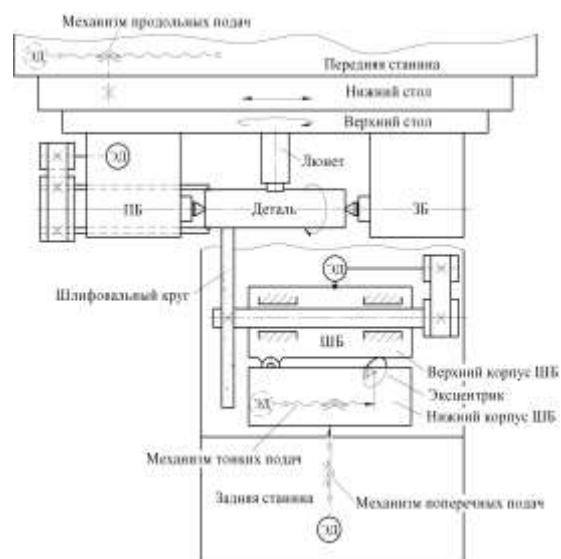


Рис. 1 - Компоновка вальцешлифовального станка