Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0521U101678

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-06-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Борисенко Андрій Юрійович

2. Borysenko Andrii Yu.

Кваліфікація: к. т. н., 05.16.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.16.01

Назва наукової спеціальності: Металознавство та термічна обробка металів

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 03-06-2021

Спеціальність за освітою: Металознавство та термічна обробка металів

Місце роботи здобувача: Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 00190294

Місцезнаходження: пл. Академіка Стародубова, буд. 1, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49050, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.232.01

Повне найменування юридичної особи: Фізико-технологічний інститут металів та сплавів Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417153

Місцезнаходження: бульв. Вернадського, буд. 34/1, м. Київ, 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 00190294

Місцезнаходження: пл. Академіка Стародубова, буд. 1, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49050, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 53.43.13, 53.49

Тема дисертації:

1. Розвиток теорії структурної спадковості у вуглецевій сталі для енергоефективного виробництва прокату з безперервнолитих заготовок

2. Development of the structural heredity theory in carbon steel for energy efficient production of rolled products from continuously cast billets

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена вирішенню актуальної науково-прикладної проблеми спрямованого формування ферито-перлітної структури й механічних властивостей вуглецевих сталей на основі закономірностей спадкового зв'язку механізмів структуроутворення при кристалізації, гарячій пластичній деформації і термічній обробки сталі для зниження енерговитрат на виробництво прокату з безперервнолитих заготовок. Встановлено, що після кристалізації в аустеніті існують за походженням два основні типи малокутових міжкристалітних границь дислокаційної будови: 1 – первинні, що формуються при кристалізації в результаті сполучення гілок дендритів; 2 – вторинні, що виникають після кристалізації в результаті пластичної

деформації на 1–2% під дією усадочних напруг. Вторинні міжкристалітні границі утворюються як у місцях сполучення дендритів, так і перетинаючи дендрити в різних напрямках з утворенням кута розорієнтації між зернами 6–15градусів. Утворення границь зерен аустеніту в литих сталях відбувається по дислокаційних механізмах при температурі, що знижується, і зростаючих напругах приблизно1–4 МПа шляхом розкриття смуг ковзання, взаємодії смуг ковзання й взаємодії двійників. Теоретично обґрунтовано спадковий зв'язок між вмістом вуглецю, формуванням дислокаційної будови аустеніту і його механічними властивостями при температурах утворення границь зерен у литій сталі з величиною енергії дефекту паковування атомів заліза. Мікрохімічна неоднорідність сталі, викликана дендритною ліквацією, обумовлює неоднорідність реологічних властивостей аустеніту, яка спадково впливає на рівномірність його високотемпературної пластичної деформації й тим самим на форму, розмір і рівномірність утворення зеренної структури аустеніту й ферито-перлітної структури в БЛЗ. Подоба будови границь зерен аустеніту визначає подобу структур, які утворюються від них. За допомогою методу EBSD встановлено, що після кристалізації аустеніт зазнає кристалографічно регламентовану пластичну деформацію по механізмах ковзання й двійникування. Нормалізація литої сталі супроводжується додатковою деформацією аустеніту за механізмом зернограничного проковзування. Пластинчаста будови перліту утворюється шляхом одночасного формування й просування групи феритних пластин углиб аустенітних зерен внаслідок поліморфного гамма⇄альфа перетворення заліза по смугах ковзання дислокацій. Розроблено концепція існування ієрархії рівнів і спадкового зв'язку дислокаційних процесів формування структури аустеніту в залежності від хімічного складу, температури і величини внутрішніх напружень у литій, гарячедеформованій та термічно обробленій сталі. Обґрунтувано й показано економічну доцільність виробництва прокату на ливарно-прокатних агрегатах прокату з БЛЗ, розмір перерізу яких максимально наближений до розміру перерізу катанки.

2. It was established that in austenite, there are two main types of small-angle intercrystalline boundaries of dislocation structure after crystallization: 1 – primary, formed during crystallization as a result of coupling of dendrite branches ; 2 – secondary, arising after crystallization as a result of plastic deformation by 1–2% under the action of shrinkage stresses. Secondary intercrystalline boundaries are formed both at the points of conjugation of dendrites and the ones crossing them in different directions with the formation of a 6–15 degrees misorientation angle between grains. The formation of grain boundaries of austenite grains in cast steels occurs by dislocation mechanisms at a decreasing temperature and increasing internal stresses of approximately 1–4 MPa by means of opening slip bands, interaction of slip bands and interaction of twins. A theoretical substantiation is given to the relationship between the carbon content, the formation of the austenite dislocation structure and its mechanical properties at the temperatures of grain boundary formation in cast steel with the value of the stacking-fault energy of iron atoms. The microchemical heterogeneity of steel caused by dendritic segregation determines the heterogeneity of the rheological properties of austenite, which affects hereditarily the uniformity of its high-temperature plastic deformation and thereby the shape, size and uniformity of the formation of the austenite grain structure and ferrite-pearlite structure in the continuously cast billet. The larger size of dendrites in large-size continuously cast billets corresponds to the larger size of the austenite grains. Using EBSD method analysis it is shown that after crystallization austenite undergoes crystallographically regulated plastic deformation in accordance with sliding and twinning mechanisms. Normalization of cast steel is accompanied by additional deformation of austenite according to the mechanism of grain boundary slip. The formation of the lamellar structure of pearlite occurs through the simultaneous formation and advancement of a group of ferrite plates deep into the austenite grains due to the polymorphic gamma⇄alpha transformation of iron along the slip bands of dislocations. The concept has been developed to describe the existence of the hierarchy of levels and the hereditary relationship of dislocation processes of austenite structure formation and ferrite-pearlite structure formation during its transformation, depending on the chemical composition, temperature and the magnitude of internal stresses in cast, hot-deformed and heat-treated steel. The substantiation is given and the economic feasibility is demonstrated for the use of on casting and rolling units of rolled of cast billets is given, the section size of which is as close as possible to the size of the wire rod section.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Левченко Геннадій Васильович
2. Levchenko Hennadii V.

Кваліфікація: д.т.н., 05.16.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Левченко Геннадій Васильович
2. Levchenko Hennadii V.

Кваліфікація: д.т.н., 05.16.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кондратюк Станіслав Євгенович

2. Kondratiuk Stanislav Ye.

Кваліфікація: д.т.н., 05.16.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Єфременко Василь Георгійович

2. Efremenko Vasyl Heorhiyovych

Кваліфікація: д.т.н., 05.16.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Афтанділянц Євген Григорович

2. Aftandiliants Yevhen H.

Кваліфікація: д.т.н., 05.16.01, 05.16.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Нарівський Анатолій Васильович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Нарівський Анатолій Васильович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.