

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

Довбенка Володимира Віталійовича

«Оптимізація технології одержання алюмінію з вторинної сировини»,
представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії за
спеціальністю 136 - «Металургія», галузь знань 13 – «Механічна інженерія»

Актуальність теми дисертації

Вироби з алюмінієвих сплавів широко використовуються в різних галузях промисловості, зокрема, в машинобудуванні. Хоча алюміній є найбільш поширеним металом у природних сполуках, його виробництво із первинної сировини є досить складним, дорогим та енерговитратним. Враховуючи наявність великої кількості відходів алюмінієвої промисловості, раціональним підходом є їх переробка для одержання вторинних алюмінієвих сплавів набагато меншої вартості порівняно з видобутком їх з природної сировини.

Технологічні процеси такої переробки зазвичай реалізуються на спеціалізованих підприємствах, зокрема із залученням пресування гарячих шлаків безпосередньо після відбирання їх з плавильних печей і подальшого видавлення рідкого алюмінію в форми. Однак, такі технології лише частково вирішують проблему переробки шлаків, не ефективні при роботі з твердими відходами а відновлення алюмінію з відходів значно обмежується за причини відсутності комплексних технологій їхньої переробки та подальшого залучення у виробництво.

Тому подальший розвиток теоретичних засад, встановлення механізму переробки ливарного алюмінієвого шлаку, на що спрямована робота, є актуальними для оптимізації технологій одержання алюмінію з вторинної сировини.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни

Зазначені в дисертаційній роботі Довбенка В.В. положення наукової новизни полягають в наступному:

1. Розвинуто уявлення про механізм процесу вилучення алюмінію при переробці металургійного шлаку на основі зміни валентності алюмінію з три-

до одновалентного, що реалізується через протікання хімічних реакцій у дві стадії при різних температурах: $2\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaAlO}_2 + \text{Al}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{O}_2$ (2500 – 3000 °C), $3\text{Al}_2\text{O} = 4\text{Al} + \text{Al}_2\text{O}_3$ (1000-1100 °C).

2. Одержали подальший розвиток дослідження закономірностей впливу теплообмінних процесів на металургійний вихід при переробці низькосортних алюмінійвмісних шлаків, визначено раціональні теплові режими, що забезпечують підвищення виходу придатного алюмінію на 35%.

3. Вперше проведено комплексні наукові дослідження та розроблено технічні рішення з підвищення ефективності роботи електротермічного обладнання з переробки алюмінієвих шлаків за рахунок використання змінного струму для нагрівання потоку розплаву до температур від 1820 °C до 2250 °C; підтримання циркуляції розплавленого металу між вакуумною електродуговою камерою і накопичувальною піччю; додаткового впливу високих температур в зоні горіння дуги на шлак.

4. Набули подальшого розвитку експериментальні дослідження процесу окислення алюмінію. Встановлено, що окислення відбувається як за рахунок атмосферного кисню, так і розчинних в розплаві неметалевих включень (MgO , AlN , Mg_3N_2 , Al_2O , AlB_2 та інші). Суттєвому зростанню окислення рідкого алюмінію сприяють лужні або лужноземельні елементи, а також цинк, які утворюють поверхневі рихлі оксидні плівки.

5. Вперше для сплаву системи Al-Mg-Cu , що виплавлений з алюмінію, вилученого з ливарного шлаку, розроблено спосіб введення цинку в пароподібному стані, що дозволило одержати вироби без гарячих тріщин.

Обґрунтування результатів, висновків та рекомендацій, викладених в роботі, проведено на підставі критичного аналізу та порівняння з іноземними і вітчизняними джерелами науково-технічної інформації.

Достовірність результатів базується на використанні сучасних методів і методик досліджень, повноті отриманих експериментальних і розрахункових даних, які співставні з існуючими теоріями і базуються на фундаментальних засадах фізико-хімії металургійних процесів і металознавства.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності

Дисертаційна робота Довбенка В.В. за своїм змістом повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 136 Металургія та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми «Металургія».

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям «Дослідження теплових і фізико-хімічних впливів на структуру сплавів, властивостей виливків і заготовок та їх регулювання за рахунок стабілізації параметрів».

Перевірка дисертаційної роботи Довбенка Володимира Віталійовича на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що вона є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідні джерела.

Мова та стиль викладення результатів

Дисертаційна робота написана українською мовою з послідовним описанням експериментів та логічним викладенням результатів досліджень із використанням загальноприйнятої наукової термінології.

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

За темою дисертаційної роботи опубліковано 16 наукових праць, у тому числі статті у наукових фахових виданнях, затверджених МОН України, 5 тез доповідей у збірках наукових праць міжнародних конференцій, один патент України на винахід.

Вказані публікації повністю відображають зміст дисертаційної роботи.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

- 1) В анотації дисертації надано короткий виклад її основного змісту, але не представлені основні результати дослідження із зазначенням наукової новизни та практичного значення, згідно до вимог щодо оформлення дисертації, зокрема її структурної частини - анотації.
- 2) У положеннях щодо наукової новизни (пп. 2-4) виокремлено розвиток самих досліджень, а не представлена новизна одержаних результатів та ступінь цієї новизни.
- 3) Метою роботи було сформульовано зокрема розроблення технологічних режимів переробки ливарного алюмінієвого шлаку, але у висновках роботи не наведено експериментальних даних та не підтверджено досягнення цієї мети.
- 4) При дослідженні фазових переходів у одержаних зразках (Розділ 3) експериментальні дані узагальнено в таблиці 3.4, але продубльовано в численних рисунках 3.9-3.16, що не є доцільним та переобтяжує дисертацію.
- 5) У розділі Загальні висновки дисертації більшість пунктів не висвітлюють одержані кількісні результати, а пункти 1,2 не відносяться до висновків роботи.

Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Довбенка Володимира Віталійовича на тему «Оптимізація технології одержання алюмінію з вторинної сировини», виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 13 Механічна інженерія. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п. 6 – 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня

наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Довбенко Володимир Віталійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 136 Металургія.

Рецензент:

Завідувач відділу трансферу
технологій та патентування
Фізико-технологічного інституту
металів та сплавів НАН України
кандидат технічних наук,
старший дослідник



Святослав ГНИЛОСКУРЕНКО

Підпис к. т. н. Гнилоскуренка С.В. засвідчую:

Вчений секретар

ФТІМС НАН України, к.т.н



Володимир ЛАХНЕНКО



» січня 2024 року