

2. ДСТУ EN 1563:2015 Литво. Чавун з кулястим графітом. Технічні умови (EN 1563:2011, IDT). URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=63675

3. Saravanan V.S. An Introduction to Ductile Iron Metallurgy and Melting Practice: Ductile Iron Technology. LAP LAMBERT Academic Publishing (October 18, 2012), 76 p.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-33>

**DEVELOPMENT OF PRODUCTION TECHNOLOGY
IN ORDER TO OBTAIN REQUIRED MECHANICAL
CHARACTERISTICS DUE TO THE FORMATION OF
AN IMPROVED COMPLEX OF STRUCTURE AND PROPERTIES
OF 30MNB5 STEEL PRODUCED BY PJSC “ZAPORIZHZHAL”**

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА
З МЕТОЮ ОТРИМАННЯ ЗАДАНИХ МЕХАНІЧНИХ
ХАРАКТЕРИСТИК ЗА РАХУНОК ФОРМУВАННЯ
ПОЛІПШЕНОГО КОМПЛЕКСУ СТРУКТУРИ
ТА ВЛАСТИВОСТЕЙ СТАЛІ МАРКИ 30MNB5 ВИРОБНИЦТВА
ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»**

Pashynskiy V.V.

*DSc (Engineering),
Associate Professor, LLC “Technical
university “Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Пашинський В.В.

*д.т.н., доцент,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Tereshchenko A.H.

*Engineer of the First Category,
Center for testing and certification
of products of PJSC “Zaporizhstal”;
master’s student (group 132-22-1m),
LLC “Technical university
“Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Терещенко А.Г.

*інженер першої категорії,
Центр з випробувань та атестації
продукції комбінату
ПАТ «Запоріжсталь»;
магістрант (група 132-22-1м),
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Метою даної роботи було дослідження та встановлення можливості отримання необхідних механічних властивостей та твердості сталі

30MnB5 шляхом розробки режимів прокатки та термічної обробки в умовах ПАТ «Запоріжсталь».

У завдання даної роботи входило: дослідження механічних властивостей та твердості сталі 30MnB5 з забезпеченням необхідної якості виготовлення гарячекатаного листа розмірами 3,0-7,0x1250x2000-6000 мм із сталі марки 30MnB5 із необхідними технічними характеристиками в умовах ПАТ «Запоріжсталь».

На комбінаті не було досвіду виробництва листового прокату з цієї легваної сталі. Було розроблено технологію виробництва гарячекатаного листа, складено програму робіт «З виготовлення дослідної партії гарячекатаних листів зі сталі марки 30MnB5»,

У процесі роботи вносилися корективи в режими виплавки злитків, прокатки слябів та гарячекатаних смуг, підготовлено 3 зміни.

Шихтовка плавки здійснювалася із застосуванням 17,0 т бою електродвигунів (з розрахунку внесення 0,996 тони міді в завалку). Додаткова кількість міді в кількості 0,61 тони вносилося по ходу доведення двома порціями (0,4 т і 0,21 т), на наступних плавках, мідь як легуючого елемента не вносилася. Розкислення металу в печі проводилося за допомогою 45%-го феросиліція у кількості 1,0 т на плавку. Додаткову кількість феросилікомарганцю 0,4 тони у ківш плавки присадили після закінчення сходу металу внаслідок перекидання при видачі з бункера, після чого метал додатково перемішувався аргоном протягом 4 хвилини.

При розливанні плавок застосовувалася шлакоутворювальна суміш СК-В5-Р (з витратою 36 кг/злиток) та утеплювальна СПУ (з витратою 18 кг/злиток). Виливок злитків проводилася у виливниці 2Б типу.

Витримка складів під розливним майданчиком після закінчення розливу – 30 хвилин.

Час від кінця розливу до початку стриперування склав 2,33 години.

Сляби розпускаються через ножиці без порізу з подальшим різанням вогневим способом. Безпосередньо відразу ж після порізки сляби скидають на склад слябів ЦГП і негайно передають у неопалювані термічні печі з висувним подом для уповільненого охолодження до температури 250–300 °С. Після охолодження проводиться зачищення дефектів поверхні ручними вогневими різачками за температури не нижче 200°С. Сляби зі сталі марки 30MnB5 прокатуються на НТЛС 1680 на смуги товщиною 6,0 мм і більше шириною 1000–1250 мм. Відбір контрольно-здавальних зразків проводиться відповідно до ДСТУ 8429-2015 для визначення механічних властивостей (поперечні зразки для визначення σ_T , σ_B , δ_5) та технологічних властивостей готового прокату (твердість HB). Мікроструктура прокату в основному має смугастість 1–3 бали, на більшості зразків відсутнє знеуглецювання (на

одній партії 0,3–0,6% від товщини прокату). Також відмічені неметалеві включення різного характеру.

Гарячекатані листи сталі марки 30MnB5 відвантажуються з такими технічними характеристиками:

- постачання прокату проводилося з хімічним складом ДСТУ EN 10083-3 та технічними характеристиками ДСТУ 8429-2015.

- механічні властивості – факультативно, із занесенням фактичних результатів у сертифікат. Пов'язано це з тим, що EN 10083-3:2006 обумовлено механічні властивості сталі марки 30MnB5 в загартованому стані. Можливість гарту листів на комбінаті відсутня. Після отримання позитивних результатів випробування прокатки 2 слябів було проведено наступний етап листового прокату на підприємстві ЗЛМЗ. Від кожного листа вирізано по одній пластині (всього 20 пластин), розміри пластин 250x300 мм. Пластини були загартовані з метою видалення окалини, сторонніх часток з їхньої поверхні.

Далі пластини були передані в ковальське відділення, де оброблені:

- штампування;
- термообробка: нагрівання до 840–880°C, витримка 15–30 хвилин, загартування у воді;
- вимірювання твердості в ЦВАПК, оцінка – не нижче 40 HRC.

При відвантаженні гарячекатаних листів споживачеві геометричні розміри відповідали вимогам ДСТУ 8540:2015, площинність, мікроструктура, механічні та технологічні властивості прокату були факультативними.

Висновки:

1. З урахуванням отриманих результатів за тривалістю наповнення встановлено температуру випуску металу лише на рівні 1630–1640°C.

2. Збільшено час витримки злитків у виливницях до 3,0 годин.

3. Розроблено технологічний регламент виробництва гарячекатаних листів із сталі марки 30MnB5.

4. Оформлено акт освоєння виробництва гарячекатаних листів із сталі марки 30MnB5.

5. При черговому перегляді «Переліку металопродукції, можливої для реалізації...».

Внесено сортамент 3,0–7,0x1250x2000–6000 мм сталі марки 30MnB5 з наступними технічними характеристиками:

Хімічний склад по EN 10083-3:2006, сортамент ДСТУ 8540, з факультативними механічними властивостями та площинністю, точність порізки за довжиною листа до +100 мм.

В результаті даної роботи було розроблено технологічний регламент, визначено режими термічної обробки сталі 30MnB5, що сприятиме

виробництву нових видів металопродукції з покращеним комплексом механічних характеристик.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-34>

USE OF TECHNOLOGICAL RAW MATERIALS FOR OBTAINING ALUMINUM MAGNESIUM SPINEL

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОГЕННОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ОТРИМАННЯ АЛЮМОМАГНІЄВОЇ ШПІНЕЛІ

Pruttskov D.V.

*DSc (Chemistry),
Zaporizhzhia National University,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Прутков Д.В.

*д.х.н., Запорізький національний
університет,
м. Запоріжжя, Україна*

Prokhorenko I.O.

*PhD student, Ukrainian State
University of Chemical Engineering,
Dnipro, Ukraine*

Прохоренко І.О.

*аспірант, Український державний
хіміко-технологічний університет,
м. Дніпро, Україна*

Сучасний розвиток інноваційного напрямку щодо розробки та удосконалення технологій виробництва вогнетривких матеріалів обумовив розширення спектру використання алюмомагнієвої шпінелі, як ефективної складової формованих магнезійно-шпінельних вогнетривів та неформованих матеріалів (бетонів, торкрет-мас), що використовуються для футеровки основних агрегатів технологічного циклу виробництва сталі, кольорових металів та цементної промисловості [1–5]. У виробництві вогнетривкої продукції найбільше використання отримали шпінелі MR-66 (збагачена периклазом і містить надлишок MgO в межах 32–33,5%) і шпінель AR-78 стехіометричного складу (71,8% Al₂O₃, 28,2% MgO), для виготовлення яких використовують природні і синтезовані сировинні матеріали з мінімальною кількістю ініціаторів утворення не вогнетривких фаз [3].

Проведені дослідження ставили за мету визначення можливості застосування глиноземвмісних відходів абразивного виробництва – шламів електрокорунду (ШЕ) у складі шпінелеутворюючих композицій.

ШЕ представлені тонкодисперсним пилом з переважним розміром часток менше 0,09 мм (83%); у мінералогічному складі основна складова – α -корунд, рутил, гематит, β -кварц; хімічний склад ШЕ містить мас. %: Al₂O₃ – 92,5, MgO – 0,12, SiO₂ – 0,87, Fe₂O₃ – 1,45, CaO – 0,26, TiO₂ – 2,77, Na₂O+K₂O – 0,31. У якості магнезійного компоненту