

alloyed with chromium and titanium, with Cr₂Ti inclusions, ordered solid solution of Fe₃Al doped with Cr and Ti.

Bibliography

1. Б.П. Серета, О.С. Баскевич, І.В. Кругляк, Д.Б. Серета, Д.О. Кругляк Отримання захисних покриттів з використанням комплексних функціонально активних шихт та електроосадженням: монографія – Кам'янське: ДДТУ, 2023. 191 с.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-65>

INFLUENCE OF ANNEALING PARAMETERS IN FURNACES ON THE SURFACE FINISH OF COLD-ROLLED STEEL

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ВІДПАЛУ У КОВПАКОВИХ ПЕЧАХ НА ЧИСТОТУ ПОВЕРХНІ ХОЛОДНОКАТАНОГО ПРОКАТУ

Spichak O.Yu.,

*Cold-rolling manager,
Zaporizhstal PJSC; Master,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Спічак О.Ю.,

*начальник відділу холодного прокату
технічного управління,
ПАТ «Запоріжсталь», магістр,
м. Запоріжжя, Україна*

Kukhar V.V.,

*DSc. (Engineering), Professor,
LLC "Technical university
"Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Кухар В.В.,

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

Shirokobokov V.V.,

*PhD (Engineering),
Associate Professor, National University
"Zaporizhzhia Polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Широкобоків В.В.,

*к.т.н., доцент,
Національний університет
«Запорізька політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

В умовах сучасного машинобудування, особливо якщо продукція поставляється на високомаржинальні Європейські ринки, до холоднокатаного прокату висувуються більші вимоги з якості порівняно з продукцією попередніх переділів так як він використовується в

найбільш відповідальних металоконструкціях та деталях, де важливим є не тільки їх властивості, а ще й зовнішній вигляд та якість покриття таких деталей. Значний вплив на ці параметри виявляє показник загальної забрудненості холоднокатаного прокату, який визначається ваговим методом або експрес-методом реплік. На показник забрудненості поверхні холоднокатаного прокату впливає багато факторів таких як якість травлення, вид прокатного емульсолу, шорсткість валків, показники прокатної емульсії, тощо. В даній роботі висвітлений вплив саме параметрів відпалу на чистоту поверхні.

За результатами проведеного дослідження та аналізу впливу додаткової витримки (10 годин) при відпалі на чистоту поверхні було встановлено, що рівень відбивної здатності на рулонах з додатковою витримкою при відпалі та без неї однаковий (рис. 1), тобто практично спростовано ствердження деяких дослідників, що додаткова витримка при температурі возгонки емульсії впливає на чистоту поверхні прокату. Скасування такої витримки при відпалі тонкого прокату та удосконалення режиму відпалу принесли економічний ефект ЦХП ПАТ «Запоріжсталь» у розмірі 389,76 тис грн/рік.

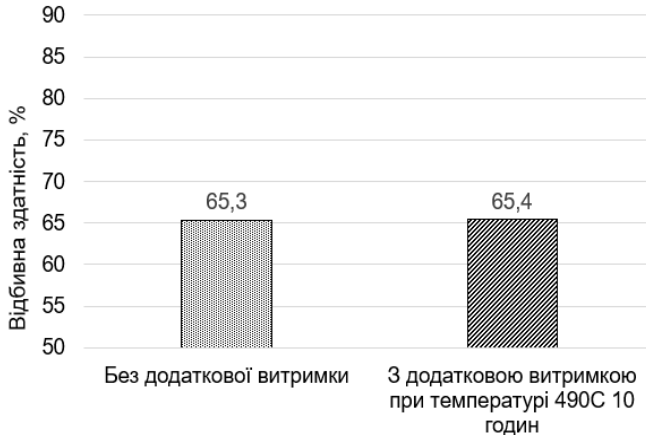


Рис. 1. Вплив додаткової витримки при температурі возгонки емульсолу на відбивну здатність

Іншим важливим чинником який впливає на чистоту поверхні є атмосфера відпалу, а саме наявність в ній водню. Завдяки зібраним

статданим встановлено, що середній рівень відбивної здатності на прокаті, який відпалений у печах ф. «Ебнер» в атмосфері 100% водню проти печей з NH_x газом складає 78% проти 61% (рис. 2). Більш висока чистота поверхні прокату в печах ф. «Ебнер» обумовлена саме впливом захисної атмосфери водню.

В умовах печей відпалу з NH_x газом, коли кількість водню (за рахунок якого проходить очищення холоднокатаного прокату при відпалі) не може бути збільшена, запропоновано дієвий спосіб підвищення чистоти поверхні холоднокатаного прокату за рахунок збільшення подачі та відповідно і тиску захисного газу (підвищували тиск захисного газу з 60-90 кгс/м² до 100-140 кгс/м²) під муфелем. Ефект поліпшення чистоти поверхні у 1,6 рази (рис.3) досягається за рахунок інтенсивнішого відновлення атмосфери підмуфельного простору, а також збільшення кількості водню, який проходить через садку печі та забезпечує утворення та видалення газоподібних сполук з залишками прокатної емульсії.

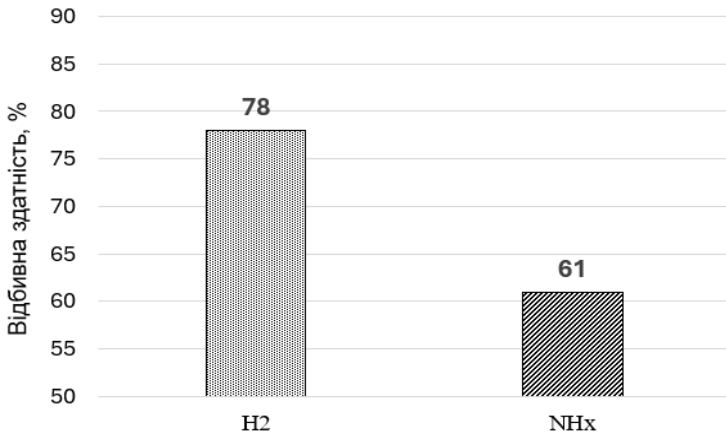


Рис. 2. Середні значення відбивної здатності в печах «Ебнер» в атмосфері 100% H_2 проти печей з NH_x газом

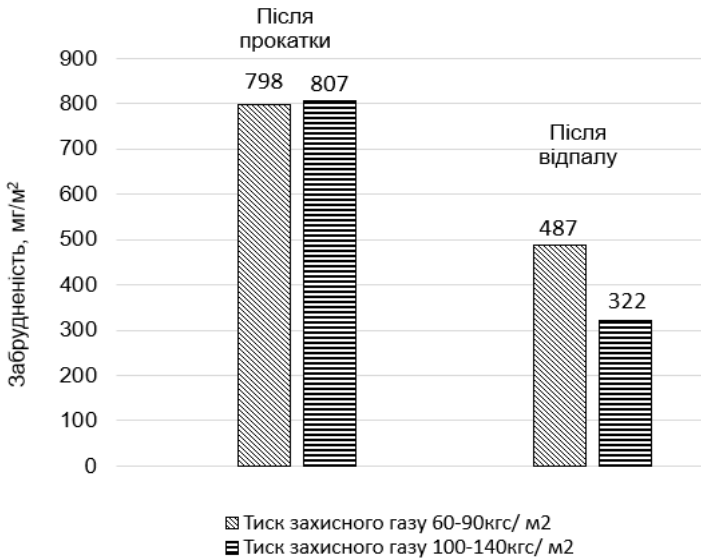


Рис. 3. Забрудненість холоднокатаного металу відпаленого при різному тиску захисного газу

Перелік використаних джерел

1 Дьяков А. В., Евтушенко И. Ю., Пономарева А. Г., Хицко Е. П. АО «АрселорМиттал Темиртау» (г. Темиртау, Республика Казахстан). Опыт использования технологических смазок при холодной прокатке в АО «Арселормиттал Темиртау». *Сталь*. 2017. № 9. С.31-33.

2 Kukhar V., Spichak O., Malii K., Pashynskyi V. Testing and selection of lubricating emulsions to reduce the undesirable soot marks formation during the annealing of cold-rolled steel coils. *II Міжнародна науково-теоретична конференція «модельювання і комп'ютерний інжиніринг в машинобудуванні – 2024» МСЕМЕ-2024, Lviv, Ukraine, 2024, P. 1–14.*