

УДК 669/8.018

А.В.Маткова, М.В.Дмитріюк, А.Г.Чорнобай
Луцький національний технічний університет

ОСОБЛИВОСТІ БРИКЕТУВАННЯ АЛЮМІНІЄВОЇ СТРУЖКИ

В роботі розглянуто вплив зусилля брикетування та забруднення рідкими речовинами (волога, оливо), алюмінієвої стружки на твердість і пористість брикетів.

Ключові слова: *алюмінієва стружка, пористість, брикетування.*

Сучасні вимоги до якості вторинних металів вимагають нових технологій їх виробництва. При цьому доцільно використовувати як зарубіжний досвід, так і власні наукові розробки.

Забрудненість алюмінієвого брухту та схильність його до окислення при переплавленні призводять до значних втрат металу у вигляді шлаку. Тому, їх переплавлення потребує створення і вдосконалення спеціальних технологій та устаткування. Відомі, наприклад, технології англійської фірми ТТС яка більш як півстоліття працює над спеціальним обладнанням, для контролю забруднень і сепарації металу. Проте, дане устаткування зарубіжних виробників дуже дороге, вимагає технічного супроводу і навчання фахівців[1-3].

Як наслідок, металорізальні підприємства відмовляються від утилізації такого дорогого металевого брухту та повторного його використання у виробництві. Значна частина алюмінієвого брухту, яка могла б бути повторно ефективно використана у виробництві накопичується на підприємствах або продається за „безцінь”(900...1150 грн/т), тоді, як вартість сплавів алюмінію (чушки), які закупляє підприємство для виготовлення деталей у ~8...10 разів вища (8000...12000грн/т).

На підприємстві ВАТ „Луцькпластмас” алюмінієва стружка зберігається на відкритих територіях. Поверхня такої стружки покрита плівкою гідроксиду алюмінію у формі гідраргіліту $Al(OH)_3$. Пориста плівка гідраргіліту відкриває доступ агресивного газового середовища до алюмінію, внаслідок чого, окислення продовжує розвиватися. При підвищених температурах гідраргіліт обезводнюється, а утворені пари води інтенсифікують процес окислення металу. При значних термінах зберігання поверхня алюмінієвої стружки змінюється і на ній з'являються ділянки, покриті пористим шаром білого кольору – утвореного продуктами розпаду гідроксиду. Вказані явища спостерігаються при зберіганні алюмінієвої стружки як на відкритих ділянках, так і в складських приміщеннях[4].

Тому, для отримання якісних алюмінієвих виливок необхідно очистити стружку від механічних забруднень, висушити її та брикетувати.

Реалізація цих рекомендацій дозволить скоротити об'єм шлаків за рахунок видалення бруду (баласту) перед плавкою і як наслідок, скоротити втрати металу з ним.

З практики відомо, що плавка заздалегідь очищеного і збрикетованого металобрухту дозволяє скоротити втрати металу як мінімум на половину величини видаленого механічного бруду та оксидів від корозії лому.

Мета роботи: Визначити оптимальні параметри брикетування алюмінієвої стружки в умовах підприємства ВАТ «Луцькпластмас».

Методи дослідження. Об'єктом дослідження слугувала стружка технічного алюмінію марки А85 поверхня якої забруднена технологічними речовинами (волога, охолоджуюча емульсія, олива).

Стружки засипали в сталюну корзину та просушували в електричній печі опору при температурі 250°C.

Брикетування здійснювали в спеціально спроектованому штампі, який дозволяє отримувати брикети Ø120мм і висотою 100мм при зусиллях пресування 1000 МПа, 1500 МПа, 2000 МПа. Пористість брикетів визначали за допомогою програми Photo 1.21. на макрошліфах розрізаних навпіл брикетів.

Величину твердості по перетину брикетів визначали за методом Брінеля.

Аналіз отриманих даних показав неоднорідність розподілу твердості по перетину брикету з алюмінієвої стружки та дозволив виділити, незалежно від зусилля спресовування, три умовні характерні зони твердості:

1-зона високої твердості розташована у центральній частині брикету (центральна зона). Тут спостерігається найвищий ступінь спресовуваності та пластичного деформування алюмінієвої стружки. Як наслідок, структура брикету характеризується монолітністю та високою твердістю.

3-зона низької твердості розташовується у периферійній частині брикету (периферійна зона).

2- зона невисокої твердості знаходиться між зонами 1 та 2 (перехідна зона).

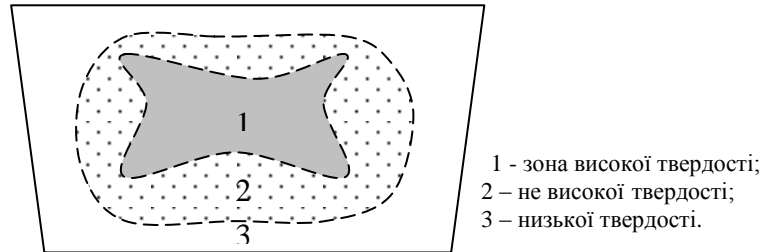


Рис. 1. Характерні зони розподілу твердості перетину спресованого

Схематичне розташування умовних зон твердості по перетину брикету показано на рис. 1..

При зміні параметрів брикетування (зусилля брикетування, наявність у стружці рідких забруднюючих речовин у вигляді вологи та оливи) загальна картина розподілу твердості по умовних зонах не змінюється. Зі збільшенням зусилля брикетування, твердість вказаних трьох умовних зон зростає незалежно від того чи отримані вони з просушеної стружки, яка не містить рідкі забруднюючі речовини, чи не з просушеної стружки. При брикетуванні непросушеної стружки волога та олива, які містяться в ній виступають як змащувальні речовини та знижують коефіцієнт тертя між частинками стружки, що дозволяє останнім більш рівномірно розташуватись по об'єму матриці. Стружка, яка не містить рідких забруднюючих речовин (сушена стружка) при брикетуванні відразу починає інтенсивно наклепуватись, тому що високий коефіцієнт тертя не дозволяє частинкам стружки рівномірно «розтікатися» під дією зусилля спресовування по об'єму металеві матриці. Умовні зони твердості таких брикетів мають суттєво вищу твердість, ніж аналогічні зони твердості у брикетах із непросушеної стружки, а наклеп брикетів із просушеної стружки відбувається при менших зусиллях брикетування, ніж брикетів із не просушеної стружки (Рис.2.).

При більш детальному дослідженні умовних зон твердості брикетів встановлено, що периферійна частина брикетів (умовна зона 1.) на відміну від її центральної частини (умовна зона 3.) містить значну кількість пор. Ймовірно, це пов'язано зі складністю рівномірного заповненням

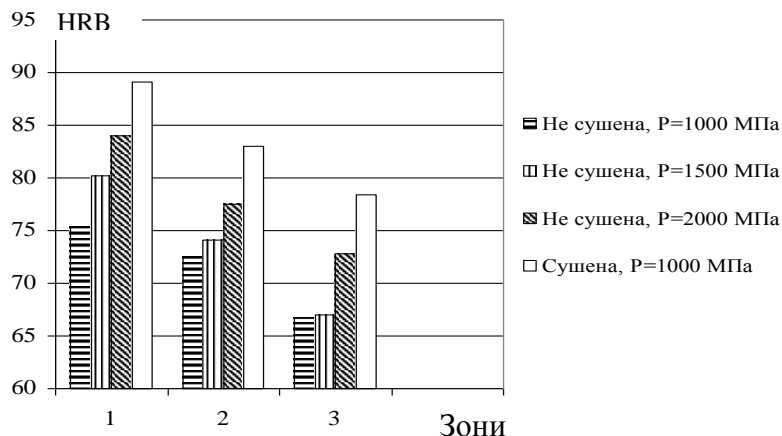


Рис.2. Гістограма порівняння твердості брикетів після різних зусиль спресовування стружки А85.

матриці стружкою перед брикетуванням. Найбільша кількість стружки, зазвичай, розташовується у центральній частині матриці. При брикетуванні ця частина стружки в першу чергу починає

спресовуватись і наклепуватись. Волога і олива, які там можуть знаходитись, витискуються у периферійні частини брикету, де вони частково витискуються в зазор між матрицею і пуансоном, а частково захоплюються спресованою стружкою утворюючи пори.

Аналіз отриманих результатів брикетування не просушеної алюмінієвої стружки показує, що з підвищенням зусилля брикетування кількість пор у брикетах зменшується (Рис. 3). Вже при зусиллі брикетування 2000МПа кількість пор становить менше 5% і брикети можна з успіхом використовувати.

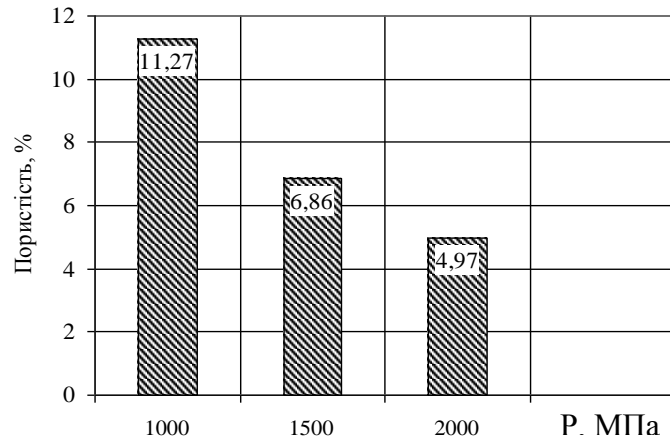


Рис. 3. Вплив зусилля спресування стружки на пористість брикетів.

Отже, у роботі встановлено, що брикети з алюмінієвої стружки за рівнем твердості можна розділити на три умовні зони твердості. Найвища твердість у центральній частині брикету, найнижча у периферійній.

Зусилля брикетування алюмінієвої стружки 2000МПа дозволяє отримувати брикети із пористістю менше 5%.

1. По материалам семинара «Рециклинг алюминия» опубл. В журнале «Металл снабжение и сбыт» №4, с.88 – 91
2. Фёдоров В. Вторичный алюминий важное сырьё XXI века. Журнал Вторичные ресурсы № 4-5, с.58-59
3. Структура и свойства алюминиевых сплавов. Мондольфо. Л. Ф. Пер. с англ.. М.: Metallurgia, 1979.- 640 с.
4. Заготовка и переработка вторичных металлов. Волобуев В.Ф., Долгий И.И., Анкудинов Н.В. – К.: „Металлургия”, 1980. – 408 с.