

УДК 669

О.І. Гулай, канд. техн. наук, доц., Я.В. Яремчук  
Луцький НТУ, Україна

## ПЕРЕРОБКА ШЛІФУВАЛЬНИХ ШЛАМІВ

O.I. Hulay, Ph.D, Assoc. Prof., Y.V. Yaremchuk

### PROCESSING GRINDING SLUDGE

На підприємствах машинобудівної галузі в результаті механічної обробки шарикопідшипникових сталей утворюється значна кількість металічних відходів – шліфувальних шламів. На даний час шламові відходи практично не утилізуються, хоча мають високу потенційну вартість завдяки однорідності за хімічним складом та властивостями. Десятки тисяч тонн цих відходів вивозиться на захоронення, що призводить до забруднення ґрунту та гідросфери. Вирішення задачі утилізації дозволяє повернути у виробництво цінну сировину для порошкової металургії та вирішити проблему накопичення шламових відходів з екологічної та економічної точок зору.

Використання промислових відходів у США складають орієнтовно понад 1 млрд. т, в країнах Європейського економічного співтовариства – більше 400 млн. т, в Японії – 260 млн. т на рік. В Україні рівень переробки промислових відходів як вторинної сировини в середньому не перевищує 3-5%. В результаті мають місце значні втрати матеріально-сировинних і паливно-енергетичних ресурсів, що містяться у відходах, і одночасно триває інтенсивне накопичення невживаних відходів у довкіллі із швидкістю 1,7 млрд т/рік, що складає приблизно 65-75% від кількості їх утворення за рік.

Об'єктом досліджень обрано шліфувальний шлам сталі ШХ15, що утворюється після механічної обробки кілець та роликів підшипників в умовах ПАТ „СКФ – Україна” (м. Луцьк).

Шліфування виконується із застосуванням мастильно-охолоджувальної рідини. Після обробки деталей на шліфувальних верстатах шлам подається в колодязі відстоювання, а звідти через трубопроводи в цех інженерних мереж і утилізації, де піддається фільтрації, збирається в ємності і вивозиться на ділянку відстоювання. На площадці відстоювання шлам тривалий час зберігається в незадовільних умовах, що сприяє його забрудненню та окисленню, негативно впливає на властивості і робить недоцільною подальшу переробку шламу.

Шліфувальний шлам, що утворюється при виробництві шарикопідшипників після обробки сталі ШХ15, складається з дрібної металевої стружки, абразиву, технічних масел, мастильно-охолоджувальної рідини (МОР) тощо. Значна кількість неметалічних включень і технічних масел унеможлиблює рециклінг відходів шліфувального виробництва без попередньої обробки.

Шліфувальний шлам за зовнішнім виглядом – порошкоподібний ватоподібний продукт характерного сірого кольору, жирний на дотик, з феромагнітними властивостями. Його насипна густина становить 0,57 г/см<sup>3</sup>, дійсна густина - 1,59 г/см<sup>3</sup>. Хімічний склад шламу у вихідному стані становить: Fe-89,8 %; Si-8,38 %; Mn-0,9 %; Cr-0,96 %; Ti-0,2 мас. %. Шлам розчиняється у хлоридній та нітратній кислотах, активно адсорбує воду (водопоглинання за 48 год. становить 113,6 %), у лугах розчиняються лише сполуки хрому.

З метою мінімізації процесу окислення, а також забезпечення випаровування вологої складової та руйнування органічних залишків на поверхні металомістких частинок порошку, шлам нагрівали до температури 250-300 °С впродовж 1,5 год. Після

проведеної термічної обробки (прожарювання) отримано дрібнодисперсний порошок чорного кольору. Методом магнітної сепарації виділено металомістку складову, що має магнітні властивості. Методом рентгеноструктурного аналізу встановлено, що отриманий матеріал складається, в основному, із оксидів феруму (II) та (III), та у меншій мірі неокисненого заліза.

На основі проведених досліджень отримано дрібнодисперсний порошковий матеріал зі шліфувального шламу підшипникового виробництва. У перспективах подальших досліджень вдосконалення технології переробки відходів та встановлення областей використання отриманих порошкових матеріалів.

### **Література**

1. А.с. 1445858 А1.СССР, МКИ 4 В 22 F 9 / 04. Способ получения порошка из шламовых отходов подшипникового производства / Б.Ю. Дорофеев, В.П. Жуков, Г.Ф. Дзанашвили, С.Г. Митичкин, В.П. Осинський, О.П. Попов, И.К. Ховрин, А.П. Попов, И.М. Овчинников. – №4102045/23 – 02; заявл. 28.07.86; опубл. 23.12.88., Бюл. № 47. – 5с.
2. Порошковая металлургия. Материалы, технология, свойства, области применения: справочник / ( отв. Ред. И.М. Федорченко). – Киев: Наукова думка, 1985. – 624с.
3. Материаловедение. Методы анализа, лабораторные работы: ( учебное пособие для вузов) / Ю.А. Геллер, А.Г. Рахштад. – (6-е изд., перераб. И доп.). – М.: Металловедения, 1989. – 456 с.
4. Плотников Д.М. Повышение качества изделий из порошковых материалов за счет использования магнитовибрационной технологии сепарации шлифовальных шламов подшипникового производства: автореф. дис. на соискание наук, степени канд. тех. наук: спец. 05.16.06 «Порошковая металлургия и композиционные материалы» / Плотников Д.М.. – Новочеркасск, 2009. – 15 с.