О. Сім'ячко (Київ, УКРАЇНА)

АЛЮМОСИЛІКАТНІ ЗОЛЬНІ МІКРОСФЕРИ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПОВНЮВАЧ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ І ВИРОБІВ

Київський національний торговельно-економічний університет,
02156, Київ, вул. Кіото,19, електронна пошта: olesim@ukr.net

Прогресивною тенденцією в матеріаломістких галузях є перетворення промислових відходів у сировину, придатну для індустріального використання. Висока ефективність використання побічних продуктів і промислових відходів зумовлює підвищення їхньої питомої ваги у загальному балансі сировинних ресурсів, сприяє заощадженню природної сировини та вирішенню проблем захисту навколишнього природного середовища. У зв'язку з цим ефективна утилізація вторинної сировини стає однією з найбільш важливих проблем сучасності.

Золошлаки, які утворюються при спалюванні вугілля на ТЕС, є багатотоннажними відходами. Утилізація золошлакових відходів ТЕС актуальна й займає першочергове місце серед перспективних проблем у багатьох країн світу. Наприклад, золошлакові відходи від спалювання твердого палива на ТЕС у Великобританії й Німеччині використовуються як вторинні ресурси на 100%, у Польщі – на 80%, у США – на 70 %. На даний час в Україні немає комплексної переробки золошлакових відходів, лише незначна їхня кількість (10-15%) використовується у будівельній галузі як компонент при виробництві цегли й дорожнього покриття. Але потенціал золошлакових відходів набагато більший, що пов'язано з наявністю у них великої кількості цінних компонентів.

Одним з найцінніших компонентів золи-виносу є мікросфери (або ценосфери) – легка фракція золи-виносу, що являє собою дрібнодисперсний сипкий порошок, що складається з порожніх тонкостінних часток сферичної форми, алюмосилікатного складу, діаметром у кілька десятків або сотень мікрон (за ДСТУ Б А.1.1-69-99 «Заповнювачі пористі. Терміни та визначення» мікросфера – неорганічний сипкий матеріал, що складається з порожнистих зерен сферичної форми розміром менше 0,5 мм, отримується вилученням із золи ТЕС).

Алюмосилікатні зольні мікросфери утворюються при високотемпературному смолоскиповому спалюванні кам'яного вугілля. Їхній вміст у золошлакових відходах становить за різними джерелами від десятих часток відсотка до 1-5%, проте їх «виробництво» на великих ТЕС України може досягати декількох тисяч тон у рік.

У світі зольну мікросферу почали вивчати 60 років тому. У різний час систематизацією фактичних матеріалів щодо мікросфер із золи-виносу займалися фахівці Англії, США, Польщі, Індії й України. Потенційний об'єм світового ринку зольних мікросфер (за оцінками експертів American Coal Ash Association) становить до 1 млн т/рік, але на сьогоднішній день рівень споживання не перевищує 100 тис. т/рік. Основними споживаючими галузями є нафтовидобувні й нафтосервісні компанії; виробники: сухих будівельних сумішей і будматеріалів, синтактних композитів, вогнетривів, продукції для автомобілебудування, лакофарбових матеріалів, композиційних матеріалів для мікроелектроніки, емульсійних вибухових речовин.

Lviv Polytechnic National University Institutional Repository http://ena.lp.edu.ua

Алюмосилікатні зольні мікросфери – мало освоєний українським ринком і промисловістю матеріал. Найбільшими підприємствами, які обробляють та реалізують алюмосилікатні зольні мікросфери, в Україні є UMG RESOURCE (м. Дружківка Донецької обл.) – проектна потужність виробництва 20 тис. т на рік і ТОВ «Омега Мінералз Україна» (м. Миронівка Київської обл.). Мікросфера в Україні поки що залишається не затребуваною кінцевими споживачами, оскільки відсутні підприємства, що широко використовують її у своєму виробництві. Тому зольні мікросфери експортується до США, Аргентини, Бразилії, Нідерландів, Азербайджану, Португалії, Іспанії, ОАЕ, Чехії, Словенії, Німеччини, Білорусі, Японії, Кореї, Сінгапуру, ПАР та ін. країн. На Близький Схід і США мікросфера з України експортується здебільшого для потреб нафтогазової галузі, в європейські країни – для будівельної галузі та виготовлення вогнетривів.

Унікальне поєднання таких властивостей алюмосилікатних зольних мікросфер, як: майже ідеальна сферична форма, низька насипна щільність, висока механічна міцність, термостабільність і хімічна інертність, забезпечили їм широкий спектр застосування за кордоном при виробництві теплоізоляційних матеріалів, радіопрозорих керамік, наповнювачів композиційних матеріалів, спеціальних видів цементу тощо. Мікросфера як універсальний наповнювач забезпечує теплозахист, морозостійкість, звукоізоляцію і ультрафіолетовий бар'єр.

Алюмосилікатні зольні мікросфери займають проміжне положення між штучними скляними мікросферами й легковагими наповнювачами будівельних матеріалів. Перевагами алюмосилікатних зольних мікросфер порівняно з скляними мікросферами є: відносно низька вартість, низька щільність, вища стійкість в агресивних середовищах і при підвищених температурах. Серед наявних у промисловості легковагих наповнювачів зольні мікросфери виділяються високою міцністю, термічною й хімічною стійкістю. Висока міцність зольних мікросфер може забезпечити не тільки створення міцних полегшених конструкційних матеріалів, але й використання при цьому високопродуктивних технологій з інтенсивним механічним впливом – екструзія й лиття під тиском. Висока температура розм‘якшення понад 1200 ^{o}C дозволяє використовувати зольні мікросфери в жаростійких матеріалах і конструкціях. Наявність хороших теплоізоляційних властивостей на рівні широко розповсюджених матеріалів, у тому числі й азбестових, дає можливість створення екологічно чистих замінників азбестових матеріалів. Високі показники хімічної стійкості забезпечують можливість застосування зольних мікросфер в агресивних середовищах, будівельних матеріалах, як носії каталізаторів і сорбентів.

Перспективи використання зольних мікросфер у виробництві будівельних матеріалів та виробів підтверджуються існуючими розробками щодо отримання надлегких бетонів, вогнетривкої цегли, фіброцементних плит, спеццементів, штукатурок, наливних підлог, покриттів, покрівельних, теплоізоляційних і звукозахисних матеріалів тощо. Проте широкого промислового впровадження в Україні вони не мають.

Таким чином, використання таких відходів вітчизняних ТЕС як алюмосилікатні зольні мікросфери як наповнювача у виробництві будівельних матеріалів та виробів дозволить розширити асортимент останніх та поліпшити їх експлуатаційні властивості.

Lviv Polytechnic National University Institutional Repository http://ena.lp.edu.ua