

УДК 339.56:666.9(477)

Валентина ДЕМЧЕНКО

ЕКСПОРТНО-ІМПОРТНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЗОЛЬНИХ МІКРОСФЕР В УКРАЇНІ

Досліджено основні закономірності виробництва та реалізації зольних мікросфер в Україні та їх експортно-імпортний потенціал. Розглянуто перспективи застосування зольних мікросфер у промисловості.

Ключові слова: зольні мікросфери, золошлакові відходи, імпорт, експорт, теплоізоляційні матеріали, експортно-імпортні операції, алюмосилікатні мікросфери, країна-контрагент.

Демченко В. Экспортно-импортный потенциал зольных микросфер в Украине. Исследованы основные закономерности производства и реализации зольных микросфер в Украине и их экспортно-импортный потенциал. Рассмотрены перспективы применения зольных микросфер в промышленности.

Ключевые слова: зольные микросферы, золошлаковые отходы, импорт, экспорт, теплоизоляционные материалы, экспортно-импортные операции, алюмосиликатные микросферы, страна-контрагент.

Постановка проблеми. Алюмосилікатні мікросфери знайшли широке застосування в будівництві, нафтовій, газовій, хімічній промисловості та в інших галузях. Виробництво будівельних матеріалів є основною матеріальною базою будівельного комплексу країни й істотно впливає на темпи розвитку економіки та соціально-економічний стан суспільства в цілому. У 2015 р. обсяг реалізації золошлакових матеріалів становив 348.2 тис. т, а виручка від продажу – 5 млн дол. США. При цьому 31.5 тис. т зольних мікросфер реалізовано серед клієнтів на експортних ринках. На сьогодні золівідвали вітчизняних ТЕС заповнені на 50 %, а в деяких випадках – на 95 % [1].

Серед будівельних матеріалів великим попитом користуються теплоізоляційні, а саме – газобетон, який характеризується пористою

структурою, і вода при замерзанні не порушує її, а витісняється в сусідні пори. Саме тому не відбувається розтріскування цього матеріалу. Газобетон відмінно утримує тепло, сприяє створенню комфортного мікроклімату й абсолютно не підтримує горіння. Широке застосування його в будівництві для забезпечення необхідного рівня теплоізоляційних властивостей потребує використання сучасних зв'язуючих систем на основі зольних мікросфер. Останні є техногенними продуктами, які утворюються в результаті спалювання вугілля з різним вмістом мінеральної складової.

У результаті дії високих температур під час спалювання вугілля створюються умови для формування закритої структури, так званих зольних мікросфер. Указані матеріали мають низькі теплопровідність і водопоглинання, високу стабільність до дії факторів зовнішнього середовища. Однак відсутність достовірної інформації щодо стану та перспектив розвитку вітчизняного ринку зольних мікросфер потребує виконання комплексу наукових досліджень. Узагальнення та конкретизація такої інформації в кінцевому результаті відобразить загальну картину тенденцій, що склалися за останні роки на ринку України в цьому секторі.

Метою роботи є практичне відображення ситуації на ринку зольних мікросфер України та дослідження основних тенденцій експортно-імпорتنних операцій золошлакових відходів.

Матеріали та методи. Об'єкти дослідження – золошлакові відходи теплоелектростанцій, що розташовані на території України, а саме – Придніпровської, Криворізької, Бурштинської та Курахівської ТЕС.

Під час аналізу стану ринку зольних мікросфер використано інформаційні ресурси мережі Інтернет, статистичні дані щодо їх виробництва, експорту та імпорту.

Результати досліджень. Вугілля є найбільш забруднюючим довілля викопним паливом. Воно містить різні домішки, мінеральні компоненти, сірку, азот, важкі метали, що обмежує його корисність, як палива.

У вітчизняному вугіллі міститься колчеданна (піритова), органічна, сульфатна та елементарна сірка. Колчеданна сірка – основний вид сірчистих сполук у вугіллі, на її частку в середньому припадає 62 % загального вмісту. Ці включення доступні виділенню механічним способом. Органічна сірка рівномірно розподілена по всьому вугільному шарі, її неможливо виділити. Сульфатна у вугіллі є в невеликій кількості (до 0.1 %), частіше зустрічається, коли воно довго зберігається на поверхні. У балансі вугілля істотну роль грають колчеданна й органічна сірка та незначну – сульфатна й елементарна [2].

При згоранні вугілля виділяється багато сірчаних і азотистих оксидів, різних летких складових (зола та пил), а найбільше, порівняно з іншими видами палива, кількість CO_2 на одиницю виробленої енергії.

Наприклад, при отриманні 1 ГДж теплоти з вугілля утворюється 90 кг CO₂, а з нафти й природного газу – 73 і 55 кг відповідно [2].

Теплова електроенергетика є основним "виробником" шкідливих викидів в атмосферу. Наприклад, ТЕС потужністю 2400 МВт, яка працює на вугіллі, викидає в атмосферу, т/рік: вуглекислого газу – 2300, оксидів азоту – 9, золи – 192, твердих відходів – 35 [3].

Сьогодні виробниці із застосуванням золошлакових відходів теплоелектростанцій широко використовуються в промисловості як вітчизняній, так і інших країн. Техніко-економічні розрахунки свідчать, що застосування золошлакових відходів ТЕС у виробництві бетонних і залізобетонних виробів уможливорює скоротити витрату цементу на 10.2 %; поліпшити фізико-механічні властивості бетонів; скоротити витрати на створення й експлуатацію відвалів; вивільнити землі, зайняті під відвали; виключити забруднення повітряного та водного басейнів [4].

Досвід роботи заводів низки країн показав, що економічно доцільно вводити золу до складу звичайного бетону. При заміні частини цементу золою поліпшується зручність вкладення бетонної суміші. Це відбувається переважно за рахунок гладкої поверхні й сферичної форми зольних частинок, кількість яких зростає при більш дрібнодисперсній золі. Відповідно до цього зменшується й кількість води для отримання необхідної консистенції бетонної суміші та покращуються її показники: підвищується пластичність, однорідність і щільність. Зола уможливорює поліпшити гранулометрію піску, в якому відсутні дрібні фракції. Особливо доцільно її додавати до важкооброблюваної бетонної суміші з малою кількістю цементу.

Використання золошлакових відходів ТЕС у керамзитобетоні замість кварцового піску знижує його щільність на 40–80 кг/м³ і при виробництві бетону уможливорює скоротити витрати цементу на 15–50 кг на 1 м³ бетону. При цьому підвищується корозійна стійкість і теплофізичні показники бетону.

Застосування зольних мікросфер при виробництві бетону забезпечує максимальну економію цементу (10–25 % залежно від виду, якості заповнювачів і типу конструкцій).

Основні фактори, які впливають на корозію бетону з використанням золи, є:

- співвідношення золи й цементу в золобетоні;
- вміст в золі незгорілих вуглистих залишків, склофаз, сірчанних сполук;
- гідралічна активність золи.

Аналіз стану проблеми використання мінеральних добавок до в'язких речовин для виробництва бетону показав, що цей клас добавок, який є в основному вторинною сировиною (доменні гранульовані шлаки, золи й золошлакові суміші ТЕС), дає змогу отримувати

багатокомпонентні системи з певними експлуатаційними характеристиками, а також сприяє створенню безвідходних технологій і поліпшенню екологічного стану навколишнього середовища. Проте багатокомпонентний цемент характеризується зниженою міцністю, яка стримує широке використання мінеральних добавок у виробництві бетону [5].

Вища ефективність використання тонкомолотих гранульованих шлаків при виробництві бетону досягається при їх комплексному застосуванні з хімічними добавками (суперпластифікаторами, пластифікаторами та прискорювачами твердіння). Така технологія використання тонкомолотого шлаку для виробництва бетону дає змогу отримувати щільні бетони марки 500–800 з витратою клінкерної компоненти в межах 200 кг/м^3 , що обумовлено проявом ефекту впорядкування структури при твердінні багатокомпонентних систем із низьким вмістом води [1].

Ринок зольних мікросфер не є досконало дослідженим, тому потребує конкретизації щодо виробництва, імпорту та експорту. Основними, "виробниками" зольних мікросфер на території України є Придніпровська, Криворізька, Бурштинська, Трипільська, Чернігівська та Курахівська ТЕС.

За даними Державної служби статистики України, за останні чотири роки спостерігаються періодичні коливання обсягів утворення зольних мікросфер унаслідок спалювання вугілля на українських теплоелектростанціях (рис. 1) [1].

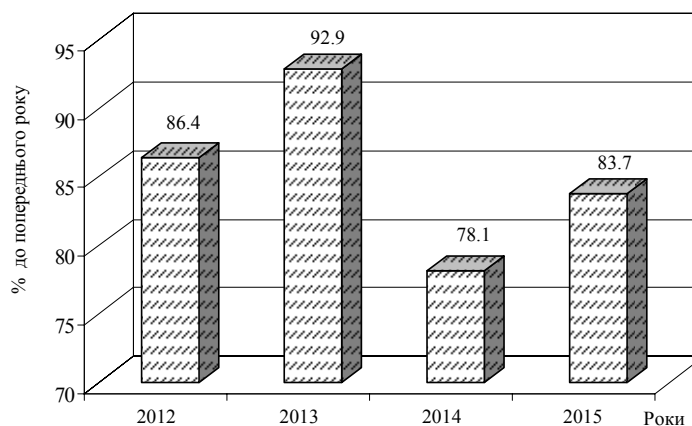


Рис. 1. "Виробництво" зольних мікросфер на території України [1]

У 2013 р. обсяг утворення зольних мікросфер зріс на 6.5 п.п. порівняно з 2012-м; у 2014 р. – зменшився на 14.8 п.п. порівняно з попереднім роком, а в 2015 р. знову спостерігається деяке зростання – на 5.6 п.п.

У період з 2011-го по 2015 р. при негативній тенденції як експорту, так і імпорту зольних мікросфер, обсяги експорту все ж у декілька разів перевищують імпорт (рис. 2). Протягом останніх чотирьох років спостерігається поступове зменшення експорту зольних мікросфер і в 2015 р. він становить у грошовому вимірі лише 8179 тис. дол. США, тобто в 3.5 раза менше порівняно з 2012 р. Невисокі обсяги поставок зольних мікросфер із-за кордону можна пояснити достатньою кількістю теплоелектростанцій на території України, які є основними "виробниками" зольних алюмосилікатних мікросфер.

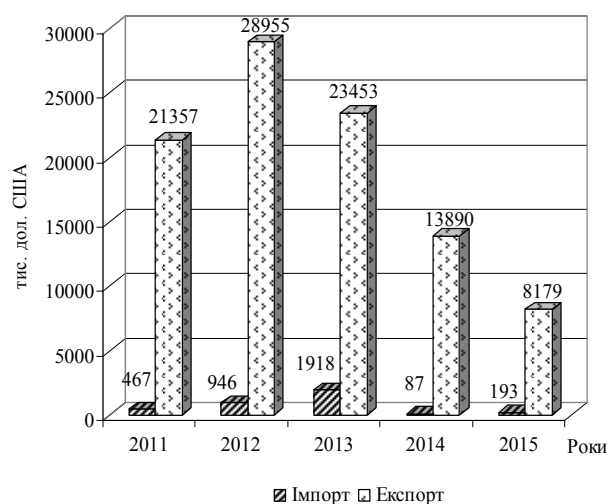


Рис. 2. Обсяг імпорту та експорту зольних мікросфер [6]

Щодо експорту, то техногенні продукти, які утворюються в результаті спалювання вугілля з різним вмістом мінеральної складової, користуються високим попитом за кордоном. Звідси й значні обсяги експорту.

Для повного відображення ситуації, що склалася на ринку зольних мікросфер в Україні, на рис. 3 наведено статистичну інформацію щодо основних країн-контрагентів імпорту золошлакових відходів.

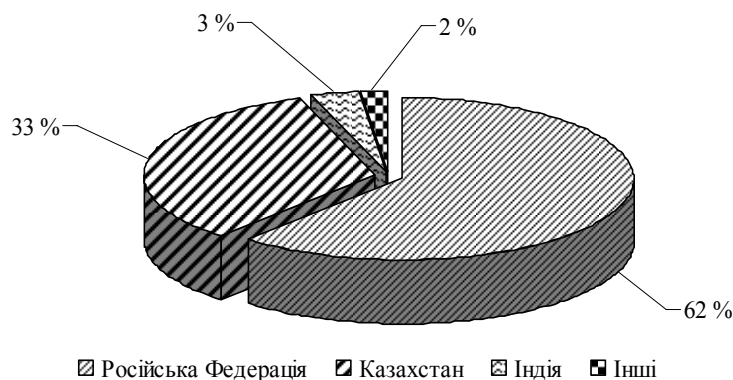


Рис. 3. Питома вага країн-контрагентів імпорту зольних мікросфер у загальному обсязі, 2016 р. [6]

Основними країнами-контрагентами імпорту зольних мікросфер в Україну є Російська Федерація, Казахстан, Індія. Питома вага інших країн у сукупності становить 2 %. Найбільшим імпортером золошлакових відходів в Україну з 01.01.2016 р. по 31.08.2016 р., за даними Державної фіскальної служби, є Російська Федерація – 541 тис. дол. США у грошовому вимірі. Обсяг імпорту з Казахстану становить вдвічі менше – 290 тис. дол. США. Великі обсяги імпорту зольних мікросфер на територію України можна пояснити необхідністю цього виду сировини в промисловості, зокрема в будівництві. З іншого боку, Російська Федерація пов'язана з Україною своїми давніми виробничими стосунками та значними обсягами поставок товарів загалом на ринок України.

Щодо експорту алюмосилікатних мікросфер за межі території України, то тут основними країнами-контрагентами виступають Нідерланди та Республіка Молдова (рис. 4).

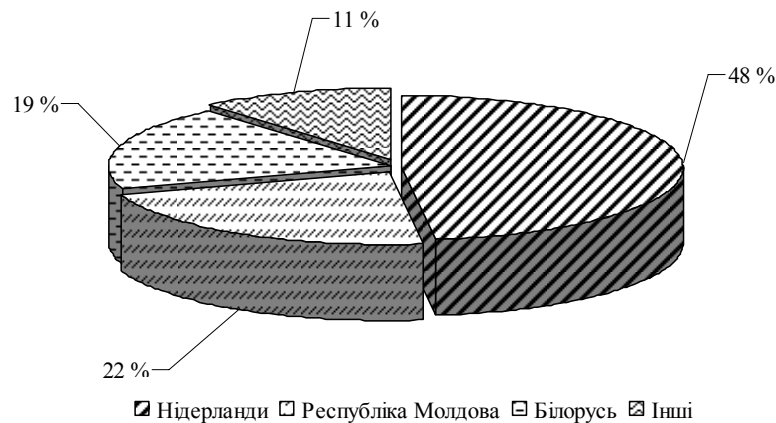


Рис. 4. Питома вага країн-контрагентів експорту зольних мікросфер у загальному обсязі, 2016 р. [6]

За даними Державної фіскальної служби України, основні обсяги золошлакових відходів експортуються до Нідерландів, Республіки Молдова та Білорусі, що спричинено малими обсягами отримання зольних мікросфер і підвищеним попитом на них у цих країнах. Сумарний обсяг експорту решти країн становить 11 % від загального.

Висновки. Алюмосилікатні мікросфери знайшли застосування майже в усіх сферах промисловості, зокрема, нафтовій і газовій, хімічній, в будівництві тощо. Протягом 2015 р. зафіксовано тенденцію зростання експорту, а з 2012 р. – поступове зменшення імпорту зольних мікросфер, що в цілому позитивно відображається на ринку промисловості України.

Використання золошлакових відходів у комерційних цілях має екологічний ефект. Вторинна переробка золошлакових відходів уможливає знизити негативний вплив існуючих золовідвалів на навколишнє середовище за рахунок зменшення обсягів їх складування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 27.09.2016).
2. Данилин Л. Д., Дрожжин В. С., Куваев М. Д. и др. Полые микросферы из зол-уноса – многофункциональный наполнитель композиционных материалов. Цемент и его применение. 2012. № 4. С. 100—105.
3. Зольні микросфери ТЕРМОДОН. URL : <http://www.endoterm.com.ua/product/mikrosfera.php> (дата звернення: 27.09.2016).
4. Самороков В. Э., Зелинская Е. В. Использование микросфер в композиционных материалах. Вестник ИрГТУ. 2012. № 9. С. 201—205.
5. Микросфери алюмосилікатні (зольні микросфери). URL : <http://www.microspheres.ru> (дата звернення: 29.09.2016).
6. Офіційний сайт Державної фіскальної служби України. URL : <http://sfs.gov.ua> (дата звернення: 01.10.2016).

Стаття надійшла до редакції 20.09.2016.

Demchenko V. Import and export potential of ash microspheres in Ukraine.

Background. Thermal power industry is the major "manufacturer" of bad emissions. That is why today products using ash from thermal power plants are widely used in the domestic industry as well as in foreign countries, which allows to reduce the consumption of cement, to improve the physical and mechanical properties of concrete, eliminate pollution of air and water basins and so on.

The aim of the study is to reflect the practical situation on the market of ash microspheres of Ukraine and research major trends of export and import of ash waste.

Material and methods. Objects of research are ash waste of power plants located on the territory of Ukraine, namely – the Prydniprovskaya, Kryvyi Rih, Burshtynska and Kurakhovskaya power plant.

During the analysis of the market of ash microspheres information resources on the Internet, statistical data on their production, exports and imports were used.

Results. According to the State Statistics Service of Ukraine for the past 4 years there are periodic fluctuations in the volumes of ash microspheres on Ukrainian coal burning power plants [1].

In the period from 2011 to 2015 at negative trend of both exports and imports, microspheres exports are still several times higher than imports. During the last four years we have seen a gradual decrease in the export of ash microspheres (in 2015 it is 3.5 times less than in 2012 in monetary terms), which can be explained by a sufficient number of power plants in Ukraine.

The main contracting countries importing ash microspheres in Ukraine are Russian Federation, Kazakhstan, India.

Significant amounts of ash waste are exported from Ukraine to the Netherlands, the Republic of Moldova, and Belarus, which is caused by small amounts of receiving ash micro-spheres and a high demand for them in these countries.

Conclusion. Aluminum silicate microspheres have been used in almost all sectors, including oil and gas, chemical, construction, etc. During 2015 export trend was recorded, and from 2012 – a decrease of imports of mineral micro spheres, which, in general, has a positive impact on the industry market of Ukraine.

The use of ash waste for commercial purposes has an environmental impact. Its recycling makes it possible to reduce the negative impact of existing ash dumps on the environment by reducing the volume of their storage.

Kyewords: ash microspheres, ash waste, import, export, insulation materials, export and import operations, aluminum silicate microspheres, country contractor.

REFERENCES

1. Oficijnyj sajt Derzhavnoi' sluzhby statystyky Ukrainy. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua> (data zvernennja: 27.09.2016).
2. Danilin L. D., Drozhzhin V. S., Kuvaev M. D. i dr. Polye mikrosfery iz zol-unosa – mnogofunkcional'nyj napolnitel' kompozicionnyh materialov. Cement i ego primenienie, 2012. № 4. S. 100—105.
3. Zol'ni mikrosfery TERMODON. URL : <http://www.endoterm.com.ua/product/mikrosfera.php> (data zvernennja: 27.09.2016).
4. Samorokov V. Je., Zelinskaja E. V. Ispol'zovanie mikrosfer v kompozicionnyh materialah. Vestnik IrGTU, 2012. № 9. S. 201—205.
5. Mikrosfery aljumsylikatni (zol'ni mikrosfery). URL : <http://www.microspheres.ru> (data zvernennja: 29.09.2016).
6. Oficijnyj sajt Derzhavnoi' fiskal'noi' sluzhby Ukrainy. URL : <http://sfs.gov.ua> (data zvernennja: 01.10.2016).