

**ЦИРКУЛЯРНА ЕКОНОМІКА ЯК ШАНС ВИЖИВАННЯ  
ШАХТАРСЬКИХ РЕГІОНІВ**

**Амоша О. І., академік НАН України, д.е.н., проф.,  
Череватський Д. Ю., к.т.н., с.н.с.**

**Інститут економіки промисловості НАН України**

Відходи вуглевидобування та вуглезбагачення не можна віднести до стратегічних ресурсів, але за їх допомогою місцевим громадам можна деякий час вистояти на стадії пост-видобування вугілля і підготувати плацдарм для майбутніх господарчих перетворень.

Циркулярна економіка, що у цьому випадку має за основу переробку накопичених десятиліттями, а то і століттями відходів видобутку та збагачення вугілля, вважається головною складовою революційної ідеології "Індустрії 4.0".

Німецька фірма «Hölder», ще у восьмидесятих роках ХХ століття висунула формулу "Відходи збагачення вугілля не проблема, а сировина». За даними інституту ІВЕ НАН України обсяг відходів збагачення, накопичених у районах зосередження шахт, складає понад 190 млн т.

Мапа розташування хвостосховищ із відходами збагачення на території Донецької області, що знаходиться під контролем уряду, наведена на рисунку 1. Діаграма відображає не тільки географічні координати об'єктів (широта та довгота), збагачувальних фабрик, що приурочені до м. Селидове, Покровськ, Добропілля та ін., а й обсяг накопичених в них високозольних вугільних матеріалів (млн т).

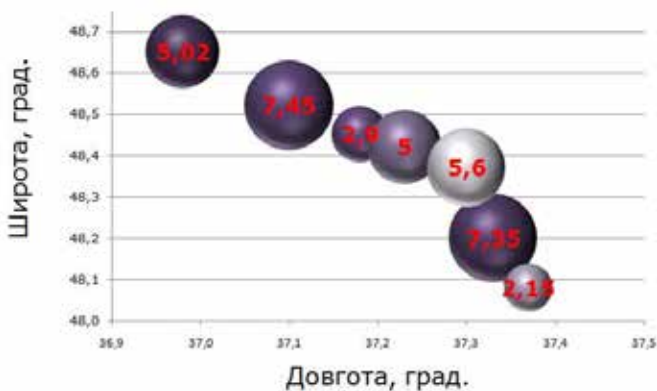


Рис. 1. Мапа сховищ відходів збагачення на підпорядкованій уряду України території Донецької області (без ЦОФ "Свято-Варваринська")



Українські підприємці ще у кінці дев'яностих років ХХ століття довели доцільність переробки відходів збагачення. У спеціалізованій раді Інституту економіки промисловості НАН України з цієї тематики було захищено 2 достатньо "міцних" дисертації на здобуття наукового ступеню кандидата економічних наук. Концерн "Радон" на початку ХХІ століття навіть спеціалізував під перезбагачення хвостовідходів Калінінську ЦОФ в м. Горлівка.

Є й оригінальні рішення, наприклад, пов'язані із застосуванням тунельних пічок, за якими з вугільного кеку збагачувальних фабрик можна виробляти електроенергію та будівельні матеріали. На жаль, воєнно-політичні процеси на Донбасі перешкодили реалізації компанією Донецьксталь проекту зі створення такого комплексу при ЦЗФ "Свято-Варваринська".

Але переробкою відходів збагачення можливості виживання шахтарських регіонів не закінчуються. Шахтні виробки, які є відходами вуглевидобування, можна використовувати як сховища енергетичних ресурсів. Експерт світового виміру, відомий енергетичний гуру Деніел Єрґін зауважив, що якщо є сучасна чаша Граала, то це енергетичні сховища.

Найбільш відомим проектом такого роду є перетворення на гідроакумулюючу електростанцію останньої німецької кам'яновугільної шахти Проспер-Ханіель. Процес акумуляції й вироблення енергоресурсів передбачає підйом води у часи профіциту електроенергії і перепуск рідини через турбіну на глибокі горизонти, коли енергії не вистачає.

Мова йдеться про потужність 200 МВт. Проект, який створюють в іспанській Астурії набагато скромніший – 23 МВт, але і це достатньо потужна й корисна для економіки та енергетики регіону пікова електростанція.

Прем'єр-міністр федеральної землі Північний Рейн-Вестфалія Ханнелоре Крафт найбільш значущим моментом такої трансформації визначила збереження найбільшого центру національного вуглевидобутку в статусі учасника енергоринку.

Ідея вироблення електроенергії з використанням сили тяжіння спонукала уряд Великобританії підтримати розпочатий в Шотландії проект Gravitricity, орієнтований на ревіталізацію колишніх гірничодобувних регіонів країни. Технологія заснована на використанні потенційної енергії, яка трансформується в електричну при опусканні у вертикальному стволі масивного вантажу. Через Державне агентство з інновацій було виділено урядовий грант в розмірі 650 тис. фунтів стерлінгів, достатній для створення до 2020 р. діючої

промислової моделі й пошуку майданчика під повномасштабний зразок.

Суть проекту полягає в підйомі масивного вантажу в період надлишкового енерговиробництва і опусканні вантажу при дефіциті ресурсу з роботою двигунів лебідок в режимі генератора з рекуперацією електроенергії в мережу. У планах Gravitricity створювати гравітаційні системи зберігання енергії потужністю від 1 до 20 МВт. Зараз команда зайнята пошуком підходящих шахт для випробувань. Після того, як технологія Gravitricity буде відпрацьована в старих шахтах, передбачається подальше просування проекту по шляху нарощування потужності установки.

Дослідники з ІГТМ НАН України на прикладі роботи клітьового підйому шахти ім. О. Ф. Засядька довели реальність і доцільність таких систем ще до британського проекту. Але на жаль це поки що не знайшло відгуку ані з боку вітчизняних шахтарів, ані з боку вітчизняних енергетиків.

Із ряду ж сховищ енергетичних ресурсів слід згадати дослідження з бюджетом приблизно 1,4 млн євро консорціуму відомих європейських фірм щодо систем на стислому повітрі.

Світова практика знає два прецеденти акумуляції електрики зі сховищами стислого повітря, але не ті, що пов'язані з глибокими шахтами – дві великі (290 і 110 МВт) пневмоакумулюючі газотурбінні електростанції (ПАГТЕ) – одна поблизу німецького Ханторфа (Huntorf), інша – біля американського Макінтоша (McIntosh, штат Алабама) на базі природних каверн. Електрогенеруючі частини цих станцій знаходяться на денній поверхні, а високооборотні сховища стисненого повітря – під землею на глибині 600 – 800 м. Новий проект визначає доцільність для цього шахтних виробок.

Шахтні енергетичні сховища можуть отримати вигляд енергетичних хабів, навіть континентального значення. Їх створення неможливе без міжнародних консорціумів з інвестування, проектування, побудови та експлуатації енергосховищ.

Створення в шахтарських регіонах економіки на засадах циркулярності потребує вирішення не так техніко-технологічних проблем, скільки інституційних та інвестиційних. Власник відходів збагачення, що не має наміру з їх утилізації, може зовсім загальмувати процеси розвитку циркулярної економіки в регіоні, не дозволити громаді використати свій шанс на виживання в складних умовах припинення роботи шахт.