

АГРОЕНЕРГЕТИЧНА РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ВІДРОБЛЕНОГО КАР'ЄРУ

Представлена агроенергетическая рекультивация отработанных карьеров на примере карьеров Балаклавского рудоуправления. Изложена методика создания и преимущества применения энергоактивных агрокомплексов, основанных на использовании солнечной энергии, ветроэнергетических установок и теплоты грунта.

AGROPOWER RECULTIVATION OF COFFIN

The recultivation of coffins on an example of opencasts Balaklavsk of a mine group is introduced agropower. The method of application of creation and advantage of applying power agro-complexes founded on usage of a solar energy windpower of installations and heat of a ground is set up.

Розвиток гірничого виробництва супроводжується збільшенням площі порушених земель. Загальна площа порушених земель в Україні перевищує 350 тис.га, з них біля 50 % потребують рекультивації. Щорічно під кар'єри, відвали, шламосховища відводиться більше 12 тис.га орних земель. Гірничотехнічна і біологічна рекультивація порушених земель пов'язана з витратами, з технологічних причин затримується на десятки років або зовсім не проводиться. Порушені землі знаходяться в межах, а інколи і в центрах великих населених міст (Дніпродзержинськ, Дніпропетровськ, Кривий Ріг, Житомир, Ужгород, Керч, Севастополь), становляться забруднювачами навколишнього середовища, погіршують ландшафт регіонів і негативно впливають на здоров'я та працездатність людей. В зв'язку з цим, рекультивація порушених земель та їх використання становляться народногосподарською проблемою.

Особливо гостро ця проблема стоїть в м. Севастополь, зокрема в його Балаклавському районі. Стародавнє місто Балаклава розташоване на мальовничому узбережжі Чорного моря, має високий рівень приходу сонця та вітрової енергії, велику площу порушених земель відробленими Західно-Балаклавським, Псилерахським та Західно-Кадиківським кар'єрами видобутку вапняку, відвалами, штольнями і арсеналом колишнього військового-промислового комплексу, а також байраками і яругами на крутих схилах.

З метою підвищення соціально-економічної ефективності пропонується агроенергетична рекультивація м. Балаклава. Інноваційним проектом "Розробка, екогізація та впровадження енергоактивних комплексів на порушених землях курортно-оздоровчої зони "Балаклава", передбачається рекультивація відроблених кар'єрів шляхом створення енергоактивних агрокомплексів [1, 2, 3, 4] з високим рівнем енергозабезпечення. Технічна суть цих комплексів полягає в тому, що у відроблений 1 і дороблений простір кар'єру закладається сезонний акумулятор теплової енергії 2 резервуарного або шпаринного типу, в який заведені електричні 3 та поверхневі 4 водонагрівачі.

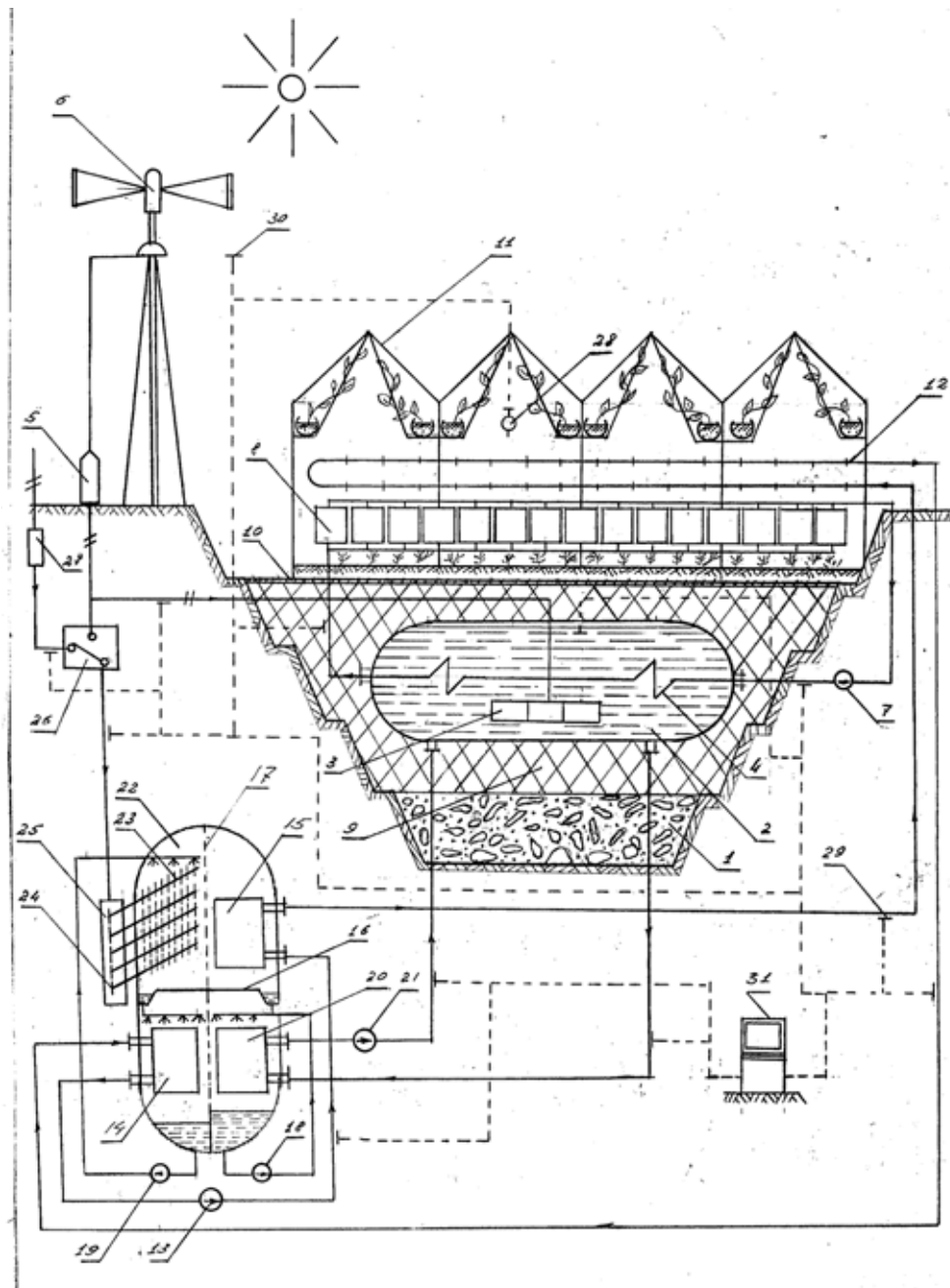


Рис. 1 – Технологічна схема енергоактивного агрокомплексу

Він пошарово загортається з ущільненням температуропровідною гірською породою і сирію глиною 9. На рівні берми верхнього уступу поверхню кар'єру закривають шаром теплоізоляційного матеріалу, наприклад, відходами при видобутку каменю-ракушняка (рис.1). На верхньому уступі споруджують вітроенергетичну установку з вертикальною віссю 5, та автономну деревиноспалювальну (наприклад, виноградну лозу) міні-ТЄЦ з можливістю блокування з тепловим насосом абсорбційного типу 18 і вітроенергетичною установкою. В разі відсутності достатньої кількості біопалива, автономна міні-ТЄЦ дублюється автономною міні-гідроелектростанцією, розташованою у просторі кар'єру.

Дестабілізована електрична енергія вітроенергетичної установки подається на електричні нагрівачі 3 сезонного теплоакумулятора. Циркуляційним конту-

ром 7 поверхневі теплонагрівачі 4 з'єднані з блоком сонячних колекторів 8, розташованих на бермі верхнього уступу з південною експозицією під кутом 47°. Прихід сонячної радіації складає 1350-1450 кВт. час/м². З урахуванням надійності та екологічності перевагу доцільно віддати сонячним колекторам з геліопанелями. Ефективність сонячних колекторів $M_{зв}$ залежить від конструкції і матеріалу геліопанелі, інтенсивності сонячної радіації, ефективності теплоізоляції, температури навколишнього повітря, параметрів теплоносія та кута установки колектора

$$M_{зв} = \frac{Q_{пол}}{C_p \rho (t_{зв} - t_{хв})}, (\text{м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{день}) \quad (1)$$

де $Q_{пол}$ - кількість корисно використаної сонячної теплоти для нагрівання води, або повітря, кДж/кг °С

$$Q_{пол} = Q_{раб} - Q_{нагр} - Q_{тп}$$

де C_p - теплосмінність теплоносія, кДж/кг·°С; ρ - густина теплоносія, кг/м³; $Q_{раб}$ - кількість теплоти поглинута поверхнею колектора, кДж/м², день

$$Q_{раб} = Q_{над}^{np} \cdot \cos \alpha \cdot k_{ex}^{np} + g_{над}^D \cdot k_{ex}^D, \quad (2)$$

де k_{ex}^{np} , k_{ex}^D - загальні коефіцієнти входження прямої і дифузної радіації; $t_{зв}, t_{хв}$ - середні температури теплоносія на вході та виході, °С; $Q_{над}^{np}, q_{над}^D$ - кількість прямої і дифузної радіації, падаючої на сонячний колектор, кДж/кг×°С, день; $Q_{нагр}$ - кількість теплоти, потрібної для розігріву охолодженого за ніч колектора до робочої температури, кДж/м²; $Q_{тп}$ - втрати теплоти через скло, задню та бокові стінки сонячного колектора, кДж/м²; α - кут установки сонячного колектора, град.

На теплоізоляційному матеріалі 10 будують культивацийну споруду 11 з інтенсивною технологією вирощування широкого асортименту сільськогосподарської продукції з системою опалювання 12, та обігрівом ґрунту за рахунок саморозряду теплового акумулятора. Комбінірована теплиця Т-100А має блочну компановку і збирається з елементів металоконструкцій заводу збірних теплиць (м. Антрацит) по проекту НДІ "Луганськгіпропротеплиця".

Система опалювання теплиці 12 циркулярним контуром 13 з'єднана з абсорбером 14 та конденсатором 15 теплової помпи 5 з горизонтальною 16 та вертикальною 17 перегородками і циркулярними помпами хладоагрегату 18 і розчину абсорбенту(бромистого літію) 19. Кількість теплоти відводиться для опалювання теплиці з абсорбера Q_a і конденсатора Q_k збалансовано кількістю теплоти, яка вводиться у випарювач 20 Q_o циркулярним контуром 21 з теплового акумулятора і генератор 22 Q_e від не стабілізованої енергії вітроенергетичної установки через автономний теплоакумулятор і термосифони 23,24,25 [5]. Ефе-

ктивність роботи теплової помпи характеризуються коефіцієнтом теплової продуктивності E_{mn} . Аналітичні залежності теплового балансу коефіцієнту теплової продуктивності для теплової помпи абсорбційного типу мають вигляд:

$$\begin{aligned} Q_a + Q_k &= Q_o + Q_z, \\ Q_o &\approx 0,71, \quad Q_a \approx 0,66, \quad Q_z \approx 0,9Q_k \\ E_{mn} &= \frac{Q_a + Q_k}{Q_z} \approx 1,7 \div 2. \end{aligned} \quad (3)$$

В рівнянні з фреоновими тепловими помпами E_{mn} вдвічі менший, але при цьому треба мати на увазі, що використання фреонових холодильних машин і теплових pomp досить проблематично з екологічних вимог до фреонів. Для забезпечення стабільності роботи теплової помпи і системи кондиціонування мікроклімату в культивацийних спорудах передбачено дублювання елетропосточання перемикачем 26 на зовнішні джерела 27 електричної енергії. Регулювання параметрів мікроклімату в теплиці здійснюється датчиками теплового комфорту 28, які разом з датчиками технологічних параметрів теплоносіїв 29 та датчиками параметрів на колишнього середовища 30 включені в автоматизовану систему контролю і управління з програмно-обчислювальним комплексом і управляючим комп'ютером 31.

При акумулюванні теплової енергії необхідно враховувати акумулюючи властивості гарячої води в резервуарі, а також теплопровідного ґрунту, прилеглого до резервуара [4].

В порівнянні з традиційними теплицями в нових культивацийних спорудах можна міняти каркаси в залежності від радіаційних умов на протязі доби і року, а також збільшити посадкову площу в 4-5 разів, кількість культурооборотів до 6-7 на рік, густоту посадки рослин до 25-30 шт. на кв.м.

Таким чином, енергія сонця, вітру, біомаси в теплий період року подається в теплоізольований сезонний акумулятор, який розташований в просторі відробленого кар'єра, оточує його температуропровідний ґрунт.

Технологічне обладнання енергоактивного агроенергетичного комплексу відробленого кар'єру обумовлює необхідність вирішення на передпроектному етапі наступних задач:

- закладка на підшві відробленого кар'єру великооб'ємного водоґрунтового теплоакумулятора теплової енергії, його тепло- і гідроізоляції, забезпечення можливості його обслуговування і ремонту, а також автоматичного контролю і управління;

- доопрацювання верхнього уступу відробленого кар'єру і придання йому кута, рівного куту географічної широти місцевості для установки блоків сонячних колекторів на південній експозиції уступу. Виположення борта кар'єру для монтажу вітроенергетичних агрегатів з вертикальною віссю;

- проведення гірничотехнічної рекультивації на рівні берми верхнього уступу і теплоізоляції поверхні під будівництво енергозберігаючої культивацийної споруди з заглибленими каналами.

Впровадження енергоактивного агрокомплексу у відробленому кар'єрі дає можливість:

- отримання екологічно чистої сільськогосподарської продукції в агроенергетичних енергоактивних комплексах з інтенсивною технологією вирощування сільськогосподарських рослин та грибів;

- зниження витрат енергетичних ресурсів для агроенергетичних комплексів за рахунок цілорічного використання поновлюваних і нетрадиційних джерел енергії (Сонця, вітру, ґрунту, морської води, виноградної лози);

- забезпечення додаткових робочих місць при будівництві та обслуговуванні агроенергетичних комплексів з високим рівнем технології вирощування широкого асортименту сільськогосподарської продукції;

- зниження витрат енергетичних ресурсів на опалення житлових і виробничих приміщень на прилеглий території та покращення її ландшафту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Патент України на винахід №22470 по кл. Е 21 С 41/00 Спосіб доробки кар'єру / Четверик М.С., Косенко В. І., Дерев'яно В.І., опубл. 03.03.1998 р. Інститут гіотехнічної механіки НАН України.
2. Заявка на винахід №200321390 від 17.02.2003р. по кл. Е21 С 41/00 А 01 С 9/24 Спосіб рекультивациі порушених ґрунтів та пристрій для його здійснення/ Дерев'яно В.І. Дутка С.М.
3. Заявка на винахід №2003087408 від 05.08.2003р. по кл. Е 21 С 41/00А01 С 9/24 Агроенергетичний комплекс для відпрацьованого кар'єру / Дерев'яно В. І., Макаренко П.М., Дутка С.М.
4. Заявка на винахід №2003087409 від 05.08.2003 р. по кл. В 60 Н1/20 Е 21 С 41/00 Вітроенергична гідро-теплоакумуляюча установка/ Дерев'яно В.І. Дутка С.М.
5. Заявка на винахід №200387410 від 05.08.2003р. по кл. В 60 Н 1/20, Г 25 В 15/06 Абсорбційна бромістолітєва теплова помпа/ Дерев'яно В.І. , Дутка С.М.

УДК 622.817.47

Р.А. Дякун, Л.И. Гажемон

К АНАЛИЗУ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОДЗЕМНОЙ ДЕГАЗАЦИИ ВЫРАБОТАННЫХ ПРОСТРАНСТВ В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ ИМ. А.Ф. ЗАСЯДЬКО

Наведені приклади дегазації породного масиву при відпрацюванні 16-ої східної лави на шахті ім. А.Ф. Засядька. Дегазація використовується для обмеження впливу метану з відпрацьованої лави на діючу.

TO THE ANALYSIS EXISTING TECHNOLOGY OF UNDERGROUND GOAF DEGASIFICATION IN REQUIREMENTS OF MINE NAMED A.F. ZASAYDKO

Reduced examples of a degassing of a rock mass at improvement of 16 eastern long walls on mine named A.F. Zaszadko. The holding a degassing will be utilized for restriction of influence of methane from waste long wall on effective.

Шахта ім. А.Ф. Засядько являється одним из передовых предприятий Украины по подземной добыче угля. Нагрузки на очистные участки достигают 4000 т/сут и более, что осуществляется впервые для глубин 800-1300 м, мощности пластов 1,7-2,0 м, с газоносностью пород более 20 м³/т, с прямо- и возврат-