Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

кафедра геоінженерії ННІЕЕ

Інтенсифікація видобутку будівельної сировини та виробництва будівельних матеріалів для відновлення інфраструктури України у післявоєнний період

Ткачук К. К.
Тверда О. Я.
Кофанов О. Є.
Кофанова О. В.

Актуальність питання

Втрати економіки України
від пошкодження фізичної інфраструктури з початку воєнних дій (у разі повного руйнування об'єктів)

СТАНОМ НА 10.05.2022

Аналіз здійснюється в рамках проєкту «Росія заплатить» – damaged.in.ua

РАЗОМ

$94,3 млрд

$564-600 млрд*

Об'єкти Інфраструктури	Обсяг, шт | км	Загальні втрати, млн $
Житлові будинки, млн кв. метрів	35.2	30 951
Дороги, тис. км	23.8	29 761
Активи підприємств, одиниць	208	10 437
Цивільні аеропорти, одиниць	12	6 817
Залізнична інфраструктура та рухомий склад	н/д	3 572
Заклади охорони здоров'я**	580	1 908
Мости та мостові переходи	295	1 646
Легкові автомобілі, тис. од	89.5	1 358
Заклади середньої та вищої освіти	992	1 320
Земельний фонд, тис. га	4.2	1 108
Порти та портова інфраструктура	2	622
Військові аеродроми	12	468
Адміністративні будівлі**	83	454
Дитячі садочки	562	445
Релігійні споруди	102	349
Культурні споруди	152	329
Торгові центри**	24	315
Літак Ан-225 "Мрія"	1	300
Складська інфраструктура	156	255
Нафтобази	27	227
Інше	–	1 683

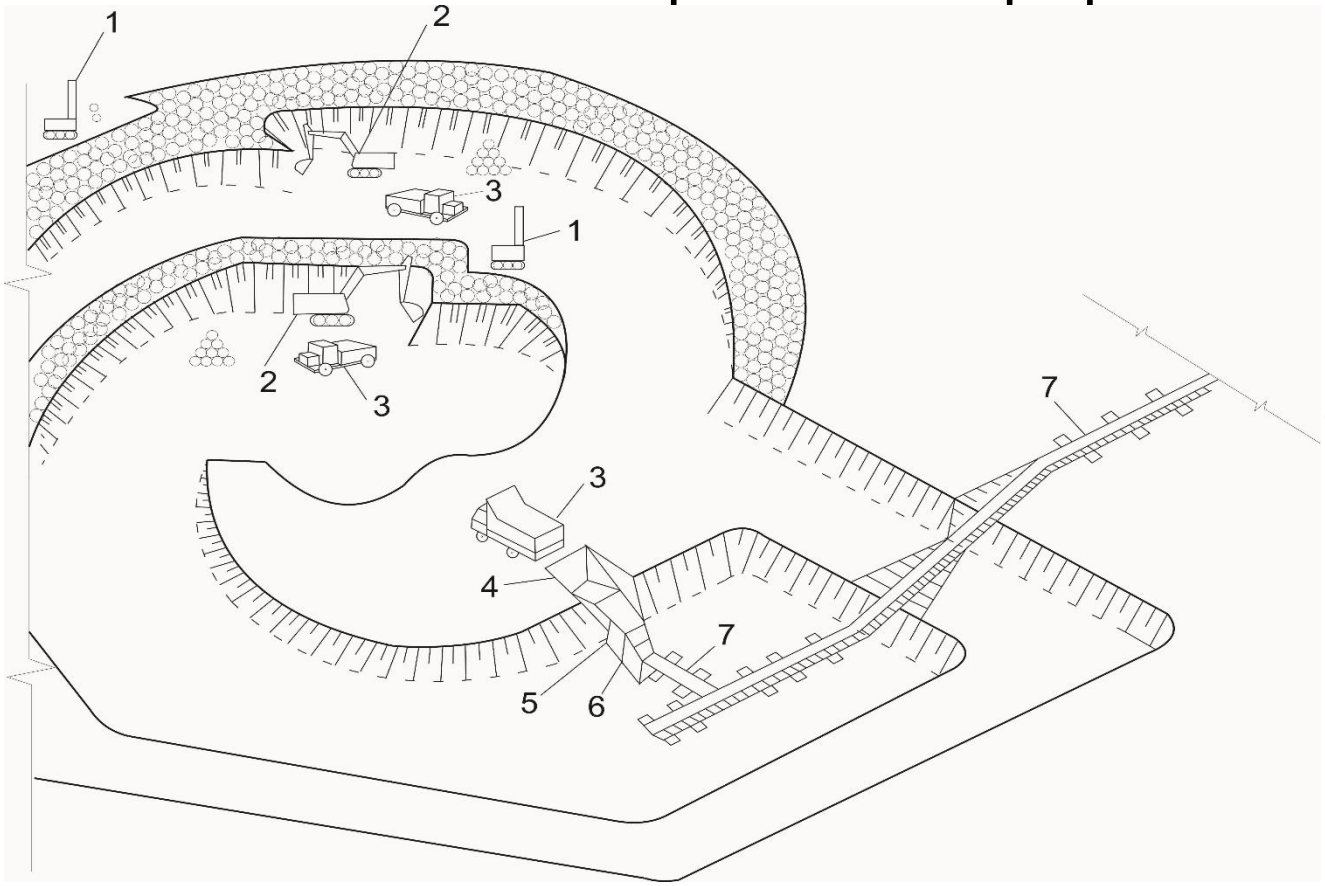
https://kse.ua/ua/russia-will-pay/

Напрямки вирішення

1) Збільшення виробничих потужностей гірничо-збагачувальних комбінатів без компромісів щодо впливу на навколишнє середовище, а за рахунок удосконалення технології видобутку або переходу на ресурсозберігаючі (безвідходні) технології видобутку, модернізації машин та обладнання.
2) Розробка техногенних родовищ.
3) Утилізація будівельних відходів, що утворилися внаслідок війни.

Напрямок 1

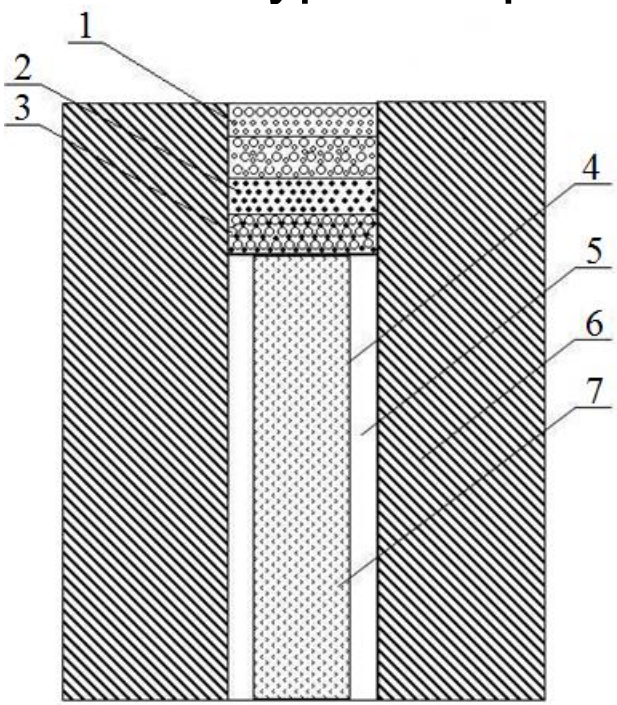
Циклічно-поточна технологія виробництва щебеню на гранітних кар'єрах



1 - свердловий верстат;
2 - екскаватор;
3 - автосамоскид;
4 - бункер;
5 - грохот;
6 - дробарка;
7 - стрічковий конвеєр.

Напрямок 1

Ресурсозберігаюча конструкція заряду та забійки



1 – цеоліт; 2 – негашене вапно; 3 – щебінь фракції 5-25 мм; 4 – поліетиленовий рукав; 5 – проміжок між зарядом і стінкою свердловини; 6 – гірська порода; 7 – вибухова речовина

$$m_{CaO} = \frac{\pi}{4}\rho_{BP} d_з^2 l_з \left[\left(0{,}003V_{NO_2} + 1{,}74V_{CO}\right)\cdot 10^{-3} + \frac{V_{CO_2}}{396} \right]$$

$$m_ц = \frac{\pi}{2}\rho_{BP} d_з^2 l_з \frac{0{,}3\cdot V_{CO}}{280}$$

ρ_{BP} – щільність ВР, кг/м^3; $d_з$ – діаметр заряду, м; $l_з$ – довжина заряду, м; V – об'єм відповідного шкідливого газу з 1 кг ВР, л/кг

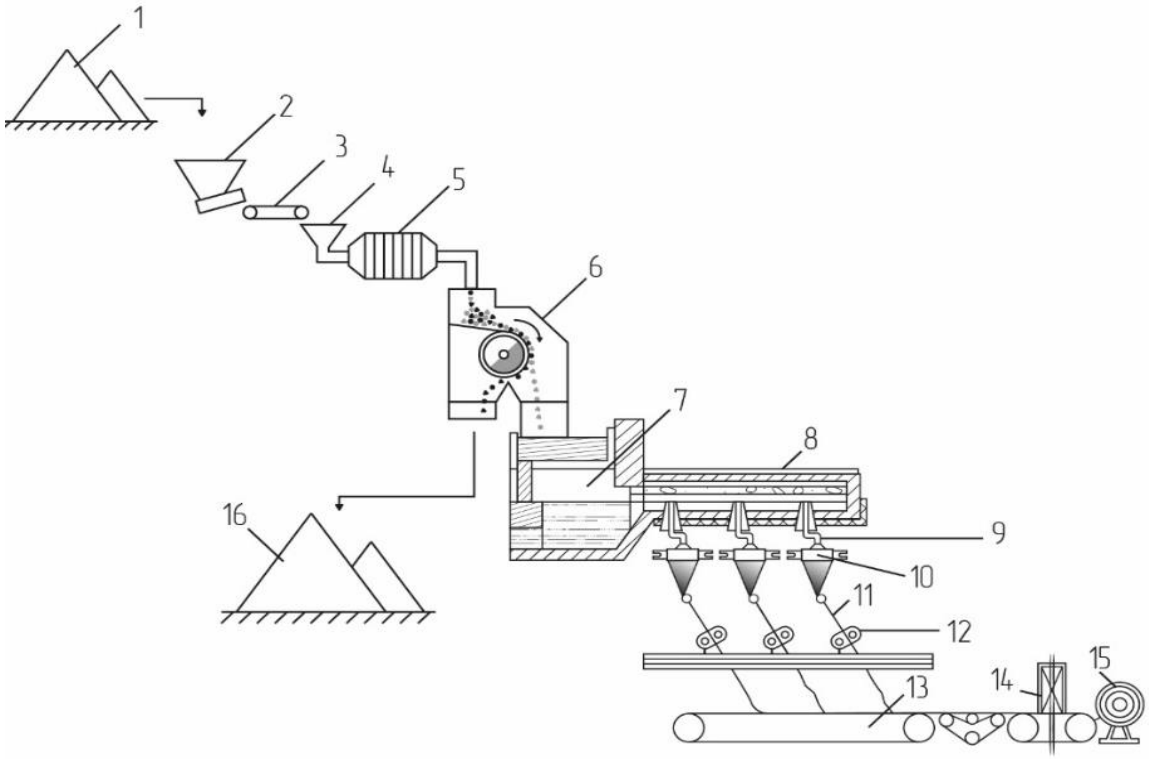
$$2NO+O_2=2NO_2$$
$$2NO_2+CaO=1/2Ca(NO_2)_2+1/2Ca(NO_3)_2$$
$$2N_2O_4+2CaO=Ca(NO_2)_2+Ca(NO_3)_2$$

$$2CO+O_2=2CO_2$$
$$2CO_2+2CaO=2CaCO_3$$

Tverda, O., Kofanova, O., Tkachuk, K., Guts, N., Repin, M., Cabana, E., & Kofanov, O. (2021). A resource efficient and environmentally safe charge structure for mining in an open-pit. *Mining of Mineral Deposits*, *15*(4), 84-90. https://doi.org/10.33271/MINING15.04.084

Напрямок 2

Технологічна схема утилізації відходів гірничого виробництва для отримання скловолокна

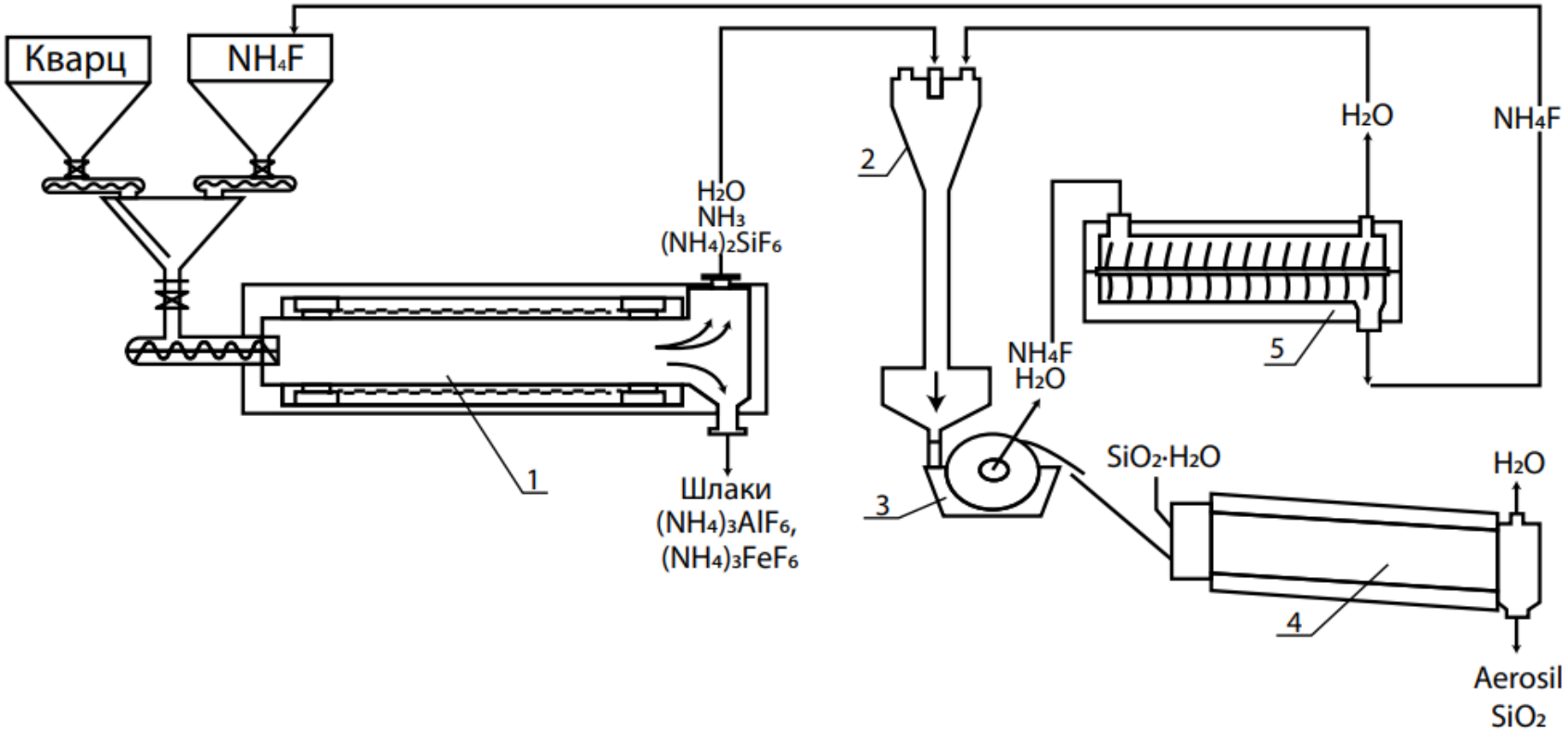


1 – відходи гірничого виробництва; 2 – приймальний бункер; 3 – стрічковий конвеєр; 4 – дозатор млина тонкого помелу; 5 – млин тонкого помелу; 6 – магнітний сепаратор; 7 – скловарна піч; 8 – фідер; 9 – струменева трубка; 10 – фільєрний живильник; 11 – склонитка; 12 – витяжні ролики; 13 – конвеєр; 14 – сушильна камера; 15 – скляне полотно; 16 – вилучений Fe_2O_3

Д/0201.01/2400.01/278/2021 від 23.07.2021 “Способи утилізації відходів видобування будівельного та декоративного каменю” *(керівник Ткачук К. К., липень 2021- січень 2022 рр., обсяг фінансування - 42,0 тис. грн.)*

Напрямок 2

Технологія вилучення високочистого діоксиду кремнію із відходів виробництва кварцитового щебеню



1 – барабанно-обертова піч; 2 – абсорбер; 3 – фільтр; 4 – піч прожарювання; 5 - кристалізатор

Напрямок 3

Утилізація відходів будівництва може здійснюватися в двох напрямках:

- повторне використання окремих частин будинку (фундаменти, стіни) або його окремих конструкцій (балки, плити, колони) за прямим призначенням в новому будівництві,
- або переробка цих відходів для їх використання в якості вторинних (повторно перероблених) сировинних матеріалів.

Запланована участь у проєктах

- Designs, materials and solutions to improve resilience, preparedness & responsiveness of the built environment for climate adaptation (Built4People) HORIZON-CL5-2022-D4-02-01
- Solutions for the sustainable, resilient, inclusive and accessible regeneration of neighborhoods enabling low carbon footprint lifestyles and businesses (Built4People) HORIZON-CL5-2022-D4-02-02

Дякую за увагу!

Все буде Україна!