

УДК 622.272:622.273:622.831.1:658.5

УДОСКОНАЛЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ У РАЗІ ЗАСТОСУВАННЯ САМОХІДНОЇ НАВАНТАЖУВАЛЬНО-ДОСТАВОЧНОЇ ТЕХНІКИ НА ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ ДОСТАВКИ РУДНОЇ МАСИ (НА ПРИКЛАДІ ШАХТИ «ОКТЯБРЬСЬКА» ПАТ «КРИВБАСЗАЛІЗРУДКОМ»)

Косенко А.В.

Криворізький національний університет

Установлено, що для умов підземного Кривбасу основною проблемою розробки родовищ природно-багатих залізних руд є інтенсифікація її видобутку. Підвищення інтенсивності можливе завдяки впровадженню сучасних методів виробництва із застосуванням сучасної механізації всіх виробничих процесів. Здійснений критичний аналіз проектних рішень та літературних джерел по застосуванню самохідного навантажувально-доставочного обладнання на технологічному процесі випуску і доставки рудної маси дав можливість розробити удосконалені схеми. Удосконалення схем доставки рудної маси основана на підвищенні продуктивності засобів доставки. Економічна ефективність розроблених схем у порівнянні з проектними доведена за допомогою техніко-економічного порівняння на розробленій економіко-математичній моделі. За критерій оптимальності у процесі порівняння було обрано питомі витрати на доставку 1 т рудної маси. **Ключові слова:** показники вилучення руди, гірничо-видобувне підприємство, самохідна навантажувально-доставочна техніка, схема доставки рудної маси, капітальний рудоспуск, концентраційний горизонт, економіко-математична модель.

Постановка проблеми. Сьогодні розробка покладів природно-багатих залізних руд на підземних рудниках Кривбасу здійснюється на глибині 1200-1400 м під значною дією гравітаційних полів напружень. Подальше зростання глибини і часу ведення очисних робіт зумовлює зниження конкурентної спроможності гірничо-видобувних підприємств та ефективності розробки родовищ корисних копалин [1; 2].

Це пояснюється застосуванням варіантів систем розробки з використанням морально застарілого і низькопродуктивного стаціонарного та переносного гірничого обладнання, що негативно впливає на затрати, які пов'язані з підтриманням виробок приймального горизонту в робочому стані на протязі усього терміну відпрацювання виймальної одиниці, а також на зниженні якісних та кількісних показників вилучення руди [2].

Роботи по очисному вийманню супроводжуються небезпечними і крайнє незадовільними санітарно-гігієнічними умовами праці гірників [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз сучасного вітчизняного і зарубіжного досвіду, наукових праць та проектних матеріалів доводять те, що у теперішній час основною проблемою розробки родовищ природно-багатих залізних руд є інтенсифікація її видобутку і впровадження прогресивних методів виробництва із застосуванням сучасної механізації всіх виробничих процесів. Так як доведено, що інтенсифікація ведення очисних робіт дозволить підвищити конкурентну спроможність гірничо-видобувних підприємств Криворізького залізрудного басейну [1-4].

На основі чого технічним відділом ПАТ «Кривбасзалізрудком» для умов ш. «Октябрьська» розроблені технологічні схеми випуску і доставки руди із застосуванням самохідної навантажувально-доставочної техніки (НДМ) EST 2D (рис. 1) [5].

Підготовка рудних покладів здійснюється на основі ортової тупикової схеми (рис. 2) з відстанню між ортами-заїздами 50 м [5], що зумовило

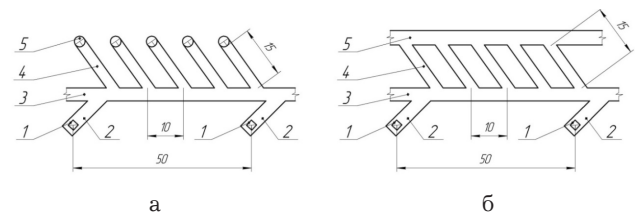


Рис. 1. Проектні схеми доставки рудної маси для умов ш. «Октябрьська» ПАТ «Кривбасзалізрудком»:

- а: з випуском руди через дучки: 1 – рудоспуски; 2 – виробка для розвантаження рудної маси; 3 – доставочна виробка; 4 – діагональні навантажувально-випускні заходки; 5 – дучки
б: з випуском руди через траншейне днище: поз. 1, 2, 3, 4 мають таку ж назву, як і для схеми (а); 5 – днище для випуску руди траншейної форми

Джерело: [5]

проекування схем доставки із очисних блоків довжиною 50 м (рис. 1). Це пояснюється забезпеченням виходу рудоспуску на орт-заїзд відкотного горизонту.

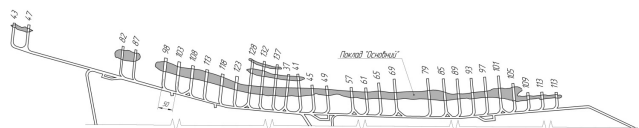


Рис. 2. План відкотного горизонту 1340 м ш. «Октябрьська» ПАТ «Кривбасзалізрудком»

Джерело: [5]

Відстань між транспортними горизонтами по висоті становить 75 м, що дозволяє його поділ на два технологічних підповерхи по 35-40 м.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. З огляду практики застосування проектних варіантів схем доставки рудної маси, було встановлено, що навантажувально-випускні заходки 4 (рис. 1) довжиною до 15 м не дають ефективного наповнення ковша самохідної НДМ за один наїзд. Тому за найкращих умов коефіцієнт наповнення ковша самохідної НДМ

буде становити 0,7-0,75 част. од. за один наїзд. А за найгірших умов необхідно буде здійснювати неодноразовий наїзд із зануренням ковша у навал руди, що супроводжується втратами часу на підймання і опускання ковша, переключення передач заднього та переднього ходу, зупинок і розгону. Ці операції у значній мірі знижують експлуатаційну продуктивність засобів доставки.

Також необхідно зазначити, що використання діагональних заїздів, у разі застосування схеми випуску руди із траншейного днища (рис. 1 б), не дає змоги у повній мірі наповнити ківш, так як він заповнюється тільки з однієї сторони.

Мета статті. Розроблення ефективних і технологічних схем трасування виробок доставочно-випускних та відкотного (концентраційного) горизонтів на основі техніко-економічного обґрунтування їх оптимальних параметрів: кількості капітальних рудоспусків; відстані між системами капітальних рудоспусків; довжини навантажувально-випускних заходок (заїздів).

Виклад основного матеріалу. Для ефективної високопродуктивної роботи самохідних НДМ необхідно здійснювати максимальне заповнення ковша за один наїзд. Для цього фірмою Sandvik

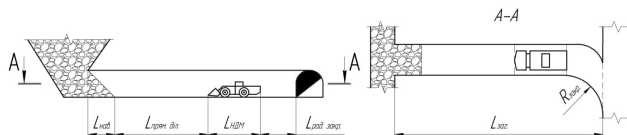


Рис. 3. Схема до розрахунку оптимальної довжини навантажувально-випускного заїзду

$L_{\text{нав}}$ – частина виробки, що вкрита навалом рудної маси (залежить від параметрів виробки, які у свою чергу залежать від моделі НДМ, що застосовується); $L_{\text{прям.діл}} = 10-15$ м – довжина прямолінійної ділянки виробки для ефективного розгону НДМ; $L_{\text{НДМ}}$ – довжина НДМ; $L_{\text{рад.закр}}$ – довжина заокругленої ділянки виробки (залежить від $R_{\text{закр}}$ – радіус заокруглення виробки)

Джерело: розроблено автором

розроблений унікальний метод заповнення ковша [6]. Його реалізація у першу чергу ґрунтується на забезпеченні прямолінійної ділянки шляху у межах 10-15 м. Що дозволить здійснити необхідний розгін самохідної НДМ для ефективного занурення ковша в рудний навал і заповнити його за один наїзд в середньому на 95%

Оптимальна довжина навантажувально-випускної заходки залежить від технічних характеристик моделі самохідного обладнання, яке застосовується.

Для цього на рис. 3 запропонована розрахункова схема визначення оптимальної довжини навантажувально-випускних заїздів.

На основі цієї схеми можливо розрахувати ефективну довжину навантажувально-випускного заїзду для будь-якого типу самохідної НДМ.

Техніко-технологічна характеристика самохідної НДМ – EST 2D [7], дала змогу встановити для неї ефективну довжину навантажувально-випускного заїзду, яка становить 22-27 м (середня – 25 м).

Виходячи з аналізу матеріалу [1-7] та проведених розрахунків рекомендовані удосконалені

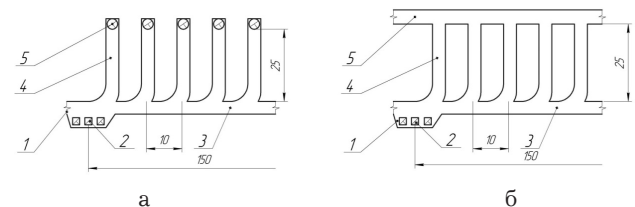


Рис. 4. Схеми трасування виробок днища горизонту випуску і доставки:

а: – з випуском руди через дучки: 1 – система капітальних рудоспусків; 2 – вузол розвантаження ковша самохідної НДМ; 3 – доставочна виробка; 4 – навантажувально-випускні заходки; 5 – дучки
б: з випуском руди через траншейне днище: поз. 1, 2, 3, 4 маю таку ж назву, як і для схеми (а); 5 – днище для випуску руди траншейної форми

Джерело: розроблено автором

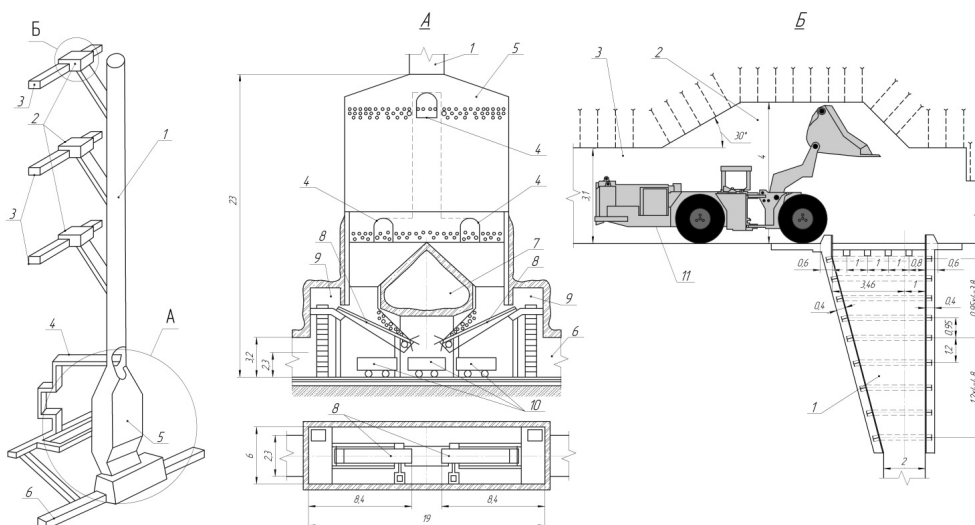


Рис. 5. Загальна принципова схема капітального рудоспуску і його основних конструктивних елементів:

1 – ствол капітального рудоспуску; 2 – вузол розвантаження ковша самохідної НДМ у рудоспуск; 3 – доставочні виробки робочих горизонтів; 4 – оглядовий ходок; 5 – бункерна частина капітального рудоспуску; 6 – гірнична виробка відкотного (концентраційного) горизонту; 7 – розсікач; 8 – віброживильники; 9 – камери обслуговування; 10 – вагонетки для транспортування рудної маси; 11 – самохідна НДМ

Джерело: [8], фрагмент Б розроблено автором на основі [8]

Таблиця 1

**Вихідні дані для економіко-математичного моделювання
ефективності схем доставки рудної маси**

№ з/п	Значення	Розмірність	Індекс
1	Довжина виймальної одиниці (очисної панелі, блоку)	м	$L_{в.о}$
2	Ширина виймальної одиниці (очисної панелі, блоку, потужність рудного покладу)	м	M
3	Висота виймальної одиниці (очисної панелі, блоку)	м	h
4	Кількість робочих днів у році	днів	$N_{роб.дн}$
5	Кількість змін на добу	змін	$N_{змін,доб}$
6	Термін служби обладнання (для капітальних фондів), Норма амортизаційних відрахувань (для оборотних фондів)	років, %	$T_{сл.обл}, H_{ам}$
7	Ціна проходки 1 м ³ горизонтальної доставочної виробки по руді	грн/м ³	$\Pi_{п.г.д.в.р}$
8	Ціна проходки 1 м ³ горизонтальної доставочної виробки по пустим породам	грн/м ³	$\Pi_{п.г.д.в.п}$
9	Ціна проходки 1 м ³ горизонтальної транспортної виробки (орту-заїзду) по руді	грн/м ³	$\Pi_{п.т.г.в.р}$
10	Ціна проходки 1 м ³ горизонтальної транспортної виробки (орту-заїзду) по пустим породам	грн/м ³	$\Pi_{п.т.г.в.п}$
11	Ціна проходки 1 м ³ вертикальної виробки (рудоспуску) по руді	грн/м ³	$\Pi_{п.р/с.р}$
12	Ціна проходки 1 м ³ вертикальної виробки (рудоспуску) по пустим породам	грн/м ³	$\Pi_{п.р/с.п}$
13	Площа поперечного перетину горизонтальної доставочної виробки	м ²	$S_{г.д.в}$
14	Площа поперечного перетину горизонтальної транспортної виробки (орту-заїзду)	м ²	$S_{г.т.в}$
15	Площа поперечного перетину вертикальної виробки (рудоспуску)	м ²	$S_{р/с}$
16	Довжина горизонтальних доставочних виробок по руді	м	$L_{г.д.в.р}$
17	Довжина горизонтальних доставочних виробок по пустим породам	м	$L_{г.д.в.п}$
18	Довжина горизонтальних транспортних виробок (ортів-заїздів) по руді	м	$L_{г.т.в.р}$
19	Довжина горизонтальних транспортних виробок (ортів-заїздів) по пустим породам	м	$L_{г.т.в.п}$
20	Довжина вертикальних виробок (рудоспусків) по руді	м	$L_{р/с.р}$
21	Довжина вертикальних виробок (рудоспусків) по пустим породам	м	$L_{р/с.п}$
22	Об'ємна вага руди	т/м ³	γ_p
23	Загальний коефіцієнт втрат	част. од.	Π
24	Загальний коефіцієнт засмічення	част. од.	R
25	Вартість одиниці обладнання, що застосовується у процесі доставки	грн	$V_{обл}$
26	Кількість обладнання, що застосовується у процесі доставки	одиниць	$N_{обл}$
27	Залишкова ціна списання основних фондів гірничого підприємства (самохідного гірничого обладнання)	грн	$\Pi_{спис.обл}$
28	Відстань між капітальними рудоспусками (системами капітальних рудоспусків)	м	$L_{кап.р/с}$
29	Кількість рудоспусків	шт	$N_{р/с}$
30	Середня довжина траєкторії доставки рудної маси	м	$l_{с.д.д}$
31	Об'єм робочого органу засобу доставки	м ³	$V_{роб.орг}$
32	Коефіцієнт наповнення робочого органу засобів доставки (ковша)	част. од.	$K_{нав}$
33	Об'ємна вага руди в насипному стані	т/м ³	$\gamma_{р.н.с}$
34	Час зміни	хв.	$T_{зм}$
35	Час на підготовчо-заключні операції	хв.	$t_{п.з.оп}$
36	Коефіцієнт, який враховує вихід негабариту	част. од.	$K_{вих.нег}$
37	Коефіцієнт нерівномірності руху	част. од.	$K_{н.р}$
38	Коефіцієнт, який враховує маневри під час розвантаження	част. од.	$K_{м.розв}$
39	Швидкість руху порожньої машини	км/год	$V_{пор.НДМ}$
40	Швидкість руху навантаженої машини	км/год	$V_{нав.НДМ}$
41	Вартість електроенергії (палива)	грн/кВт (грн/л)	$V_{ен(пал)}$
42	Кількість енергії (палива), що витрачається протягом години роботи доставочного обладнання	кВт-год (л/год)	$\epsilon_{ен(пал)}$
43	Змінна тарифна ставка робітника з доставки рудної маси	грн/змину	W
44	Відсоток доплат на заробітну плату	%	j

Джерело: розроблено автором

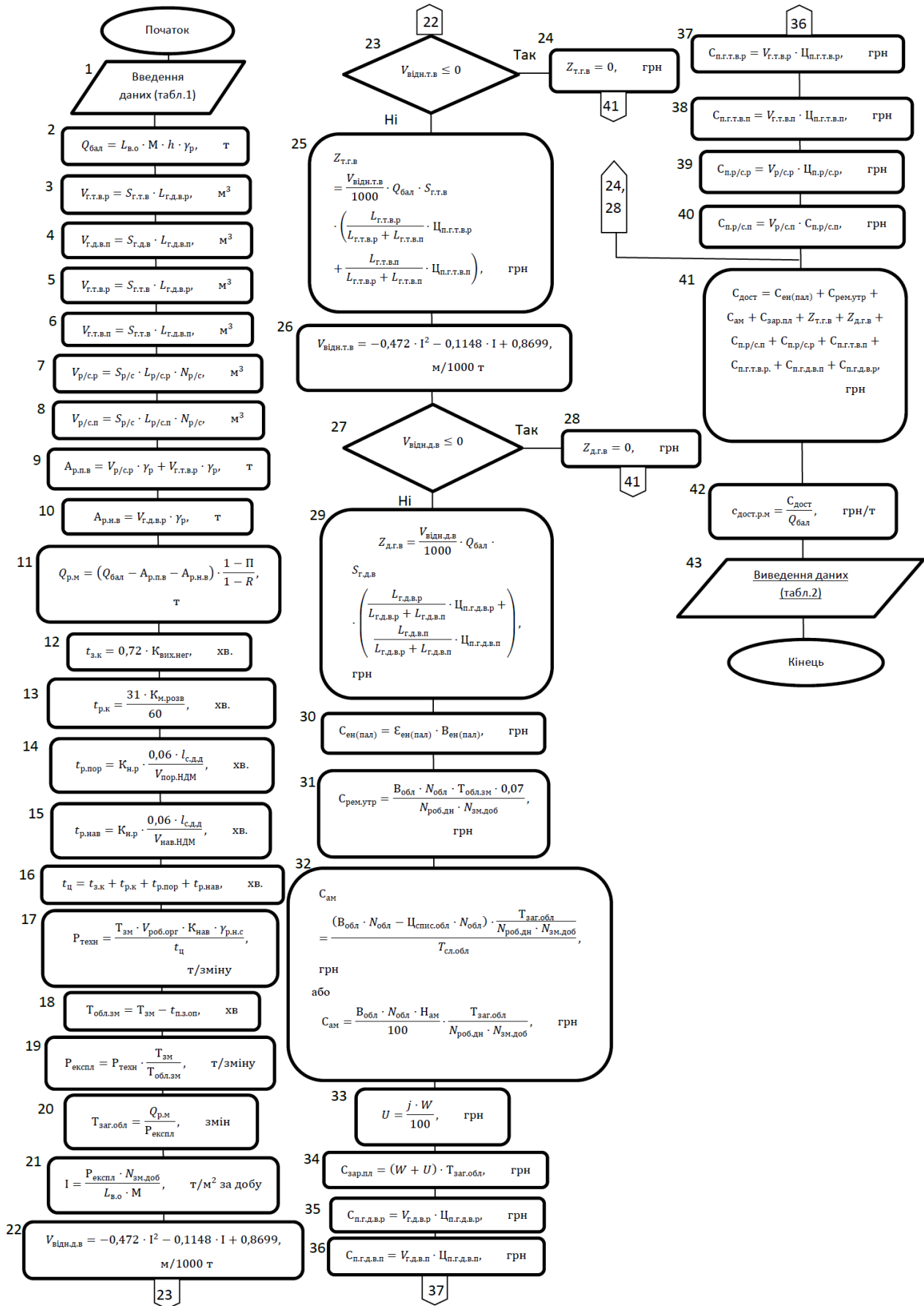


Рис. 6. Алгоритм економіко-математичної моделі

Джерело: розроблено автором

схеми трасування виробок горизонту випуску і доставки рудної маси (рис. 4).

Також пропонується застосовувати системи капітальних рудоспусків, які будуть проходитись на декілька технологічних підповерхів (рис. 5).

Кількість рудоспусків пропонується два-три, для забезпечення перепуску з технологічних горизонтів рудної маси різної якості [2].

Економічна ефективність запропонованих варіантів трасування виробок днищ горизонтів випуску і доставки та відкотного (концентраційно-

го) горизонту розраховувалась на розроблений, у програмі Exel 10.0 операційної системи Windows 7, економіко-математичній моделі (табл. 1, 2, рис. 6). Розрахунки проводились для схем доставки рудної маси з її випуском через траншейне днище (рис. 1 б і 4 б), для різкої кількості рудоспусків (від 1 до 3), різної відстані між системами капітальних рудоспусків (від 50 до 700 м) та для різної відстані між відкотними (концентраційними) горизонтами (від 50 до 125 м), що відповідає кількості підповерхів 1-3.

Таблиця 2

Розрахункові дані по результатам економіко-математичного моделювання ефективності схем доставки рудної маси

№ з/п	Значення	Розмірність	Індекс
1	Балансовий запас руди у виймальній одиниці (видобувному блоці)	т	$Q_{\text{бал}}$
2	Об'єм проходки горизонтальних доставочних виробок по руді	м ³	$V_{\text{г.д.в.р}}$
3	Об'єм проходки горизонтальних доставочних виробок по пустим породам	м ³	$V_{\text{г.д.в.п}}$
4	Об'єм проходки горизонтальних транспортних виробок (ортів-заїздів) по руді	м ³	$V_{\text{г.т.в.р}}$
5	Об'єм проходки горизонтальних транспортних виробок (ортів-заїздів) по пустим породам	м ³	$V_{\text{г.т.в.п}}$
6	Об'єм проходки вертикальних виробок (рудоспусків) по руді	м ³	$V_{\text{р/с.р}}$
7	Об'єм проходки вертикальної виробки (рудоспусків) по пустим породам	м ³	$V_{\text{р/с.п}}$
8	Кількість руди, що вилучається у процесі проходки підготовчих виробок	т	$A_{\text{р.п.в}}$
9	Кількість руди, що вилучається у процесі проходки нарізних виробок	т	$A_{\text{р.н.в}}$
10	Запас рудної маси, що підлягає доставці	т	$Q_{\text{р.м}}$
11	Час заповнення ковша	хв.	$t_{\text{з.к}}$
12	Час розвантаження ковша	хв.	$t_{\text{р.к}}$
13	Час руху порожньої машини	хв.	$t_{\text{р.пор}}$
14	Час руху навантаженої машини	хв.	$t_{\text{р.нав}}$
15	Час циклу роботи самохідного навантажувально-доставочного обладнання	хв.	$t_{\text{ц}}$
16	Технічна продуктивність доставочного обладнання	т/змину	$P_{\text{техн}}$
17	Час роботи обладнання протягом зміни	хв.	$T_{\text{обл.зм}}$
18	Експлуатаційна продуктивність праці на доставці руди	т/змину	$P_{\text{екпл}}$
19	Загальний час роботи обладнання на технологічному процесі доставки рудної маси	змін	$T_{\text{заг.обл}}$
20	Інтенсивність процесу випуску рудної маси	т/м ² за добу	I
21	Об'єм відновлення доставочних гірничих виробок	м/1000 т	$V_{\text{відн.д.в}}$
22	Об'єм відновлення транспортних гірничих виробок (ортів-заїздів)	м/1000 т	$V_{\text{відн.т.в}}$
23	Витрати на відновлення доставочних гірничих виробок	грн	$Z_{\text{д.г.в}}$
24	Витрати на відновлення транспортних гірничих виробок (ортів-заїздів)	грн	$Z_{\text{т.г.в}}$
25	Витрати на енергію (паливо)	грн	$C_{\text{ен(пал)}}$
26	Експлуатаційні витрати на поточний ремонт та утримання самохідного обладнання	грн	$C_{\text{рем.утр}}$
27	Витрати на амортизаційні відрахування доставочного обладнання	грн	$C_{\text{ам}}$
28	Доплати на заробітну плату та премії	грн	U
29	Загальні витрати на заробітну плату	грн	$C_{\text{зар.пл}}$
30	Витрати на проходку горизонтальних доставочних виробок по руді	грн	$C_{\text{п.г.д.в.р}}$
31	Витрати на проходку горизонтальних доставочних виробок по пустим породам	грн	$C_{\text{п.г.д.в.п}}$
32	Витрати на проходку горизонтальних транспортних виробок (ортів-заїздів) по руді	грн	$C_{\text{п.г.т.в.р}}$
33	Витрати на проходку горизонтальної транспортних виробок (ортів-заїздів) по пустим породам	грн	$C_{\text{п.г.т.в.п}}$
34	Витрати на проходку вертикальних виробок (рудоспусків) по руді	грн	$C_{\text{п.р/с.р}}$
35	Витрати на проходку вертикальних виробок (рудоспусків) по пустим породам	грн	$C_{\text{п.р/с.п}}$
36	Сумарні витрати на доставку рудної маси	грн	$C_{\text{дост}}$
37	Питомі витрати на доставку рудної маси	грн/т	$C_{\text{дост.р.м}}$

Джерело: розроблено автором

На основі проведених розрахунків побудовані графіки залежностей (рис. 7-9).

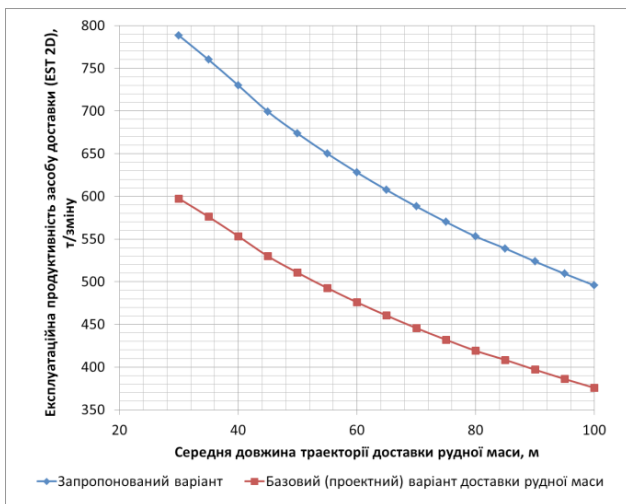


Рис. 7. Графіки залежності експлуатаційної продуктивності НДМ EST 2D від середньої довжини траєкторії доставки рудної маси для запропонованого та базового варіантів схем доставки рудної маси

Джерело: розроблено автором

З графіків (рис. 7) видно, що експлуатаційна продуктивність самохідної НДМ EST 2D для базової (проектної) схеми доставки рудної маси в 1,3 рази нижча ніж у для запропонованої.

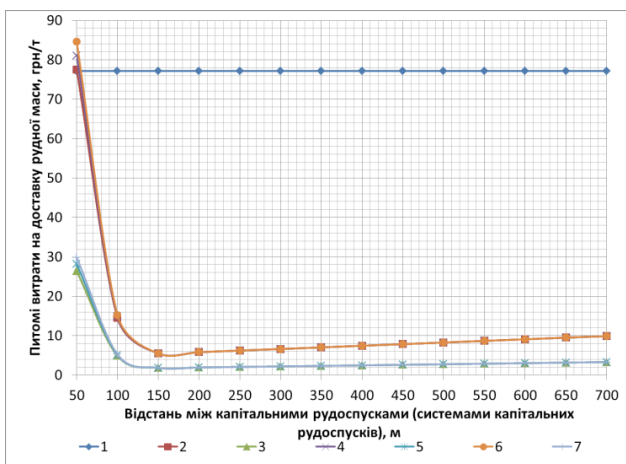


Рис. 8. Графіки залежності питомих витрат на доставку рудної маси від відстані між капітальними рудоспусками (системами капітальних рудоспусків):

1 – базовий (проектний) варіант доставки рудної маси 2, 3, 4, 5, 6, 7 – запропонований варіант схеми доставки рудної маси: 2 – 1 підповерх (п/п) і 1 рудоспуск (р/с); 3 – 3 п/п і 1р/с; 4 – 1 п/п і 2 р/с; 5 – 3 п/п і 2 р/с; 6 – 1 п/п і 3 р/с; 7 – 3 п/п і 3 р/с

Джерело: розроблено автором

З графіків (рис. 8 і 9) видно, що кількість капітальних рудоспусків не значним чином впливає на питомі витрати у процесі доставки, але дозволяє здійснювати перепуск окремо чистої руди, рудної маси та пустих порід, або рудної маси різної якості [2].

Також з графіків (рис. 8 і 9), встановлено, що найменші затрати та найбільша економічна

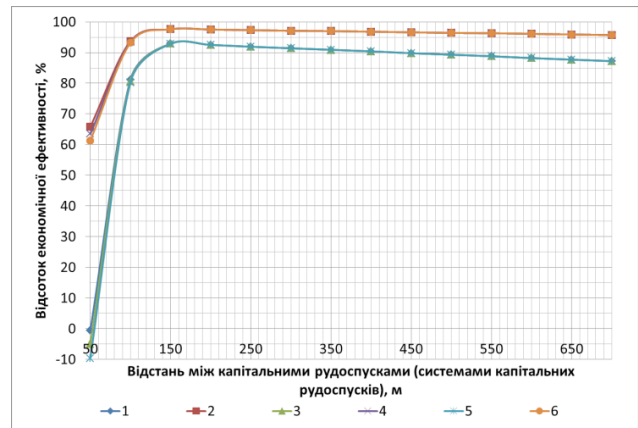


Рис. 9. Графіки залежності відсотку економічної ефективності застосування запропонованих варіантів схем доставки рудної маси у порівнянні з базовими (проектними) варіантами від відстані між капітальними рудоспусками (системами капітальних рудоспусків):

1 – 1 п/п і 1 р/с; 2 – 2 п/п і 1 р/с; 3 – 1 п/п і 2 р/с; 4 – 2 п/п і 2 р/с; 5 – 1 п/п і 3 р/с; 6 – 2 п/п і 3 р/с

Джерело: розроблено автором

ефективність спостерігається у разі відстані між системами капітальних рудоспусків у межах 150 м, яка складається із 2-3 рудоспусків та відстанню між концентраційними горизонтами по висоті – 125 м і більше.

Виходячи з проведених розрахунків пропонується наступна схема підготовки групи рудних покладів для умов ш. «Октябрська» ПАТ «Кривбасзалізрудком» (рис. 10).

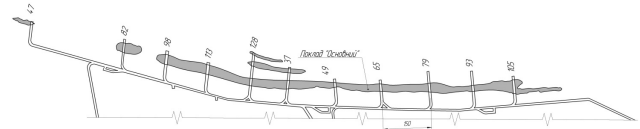


Рис. 10. План відкотного гризону 1340 м ш. «Октябрська» ПАТ «Кривбасзалізрудком» для застосування запропонованих схем доставки рудної маси

Джерело: розроблено автором на основі [5]

Висновки і пропозиції. Установлений принцип розрахунку ефективної довжини навантажувально-випускного заїзду для будь-якого типу і моделі самохідної НДМ. На основі чого можливе заповнення робочого органу НДМ в середньому на 95% за одне занурення ковша в рудний навал та підвищити її продуктивність роботи більше ніж в 1,3 рази, у порівнянні з проектними схемами. Що дало можливість розробити і рекомендувати у якості проектних нові схеми доставки рудної маси.

Економіко-математичне моделювання розроблених схем доставки рудної маси для конкретних умов ш. «Октябрська» ПАТ «Кривбасзалізрудком» дало змогу встановити оптимальні параметри траєкторії виробок горизонтів випуску і доставки та відкотного (концентраційного) горизонту: кількість рудоспусків – 2-3; відстань між системами капітальних рудоспусків – 150 м; відстань між концентраційними горизонтами по висоті – від 125 м. Так як за цих умов досягається найбільша економічна ефективність, близько 97,6%, у порівнянні з базовими схемами доставки рудної маси.

На основі розробленої економіко-математичної моделі можуть бути вирішені усі основні завдання по визначенню оптимальних параметрів схем доставки рудної маси на технологічних підповерхах і схем підготовки рудних покладів з використанням різного гірничого обладнання, його різних типорозмірів та моделей.

Запропонована економіко-математична модель дає змогу, у разі переоцінки запасів корисних копалин, на діючих підприємствах обрати раціональний тип та модель самохідного гірничого обладнання, схеми трасування виробок концентраційного та технологічних підповерхів з урахуванням сучасних потреб ринку у відповідній сировині.

Список літератури:

1. Kalinichenko V. A. Prospects for the use of load-haul-dump in the process of ore drawing and delivery of ore in difficult geomechanical conditions of ore deposits / V. A. Kalinichenko, A. V. Kosenko // «Інноваційний розвиток гірничодобувної галузі»: Міжнародна науково-технічна Інтернет-конференція. – Кривий Ріг. – 2016. – С. 108.
2. Тарасютин В. М. Разработка рациональных вариантов ресурсосберегающей технологии очистной выемки залежей богатых железных руд шахт с использованием самоходного горного оборудования / В. М. Тарасютин, А. В. Косенко // Materials of the XI international scientific and practical conference «Modern European science – 2015» (June 30 – July 7, 2015). Technical sciences Physical culture and sport. – Sheffield: SCIENCE AND EDUCATION LTD. – 2015. – Volume 11. – С. 69-74.
3. Дослідження та удосконалення технології відпрацювання покладів із застосуванням самохідної доставочної техніки / Калініченко В. О., Швагер Н. Ю., Чухарев С. М. [та ін.] // Вісник КНУ. – 2015. – Вип. 40 – С. 3-7.
4. Підвищення ефективності технологічного процесу випуску і доставки руди на базі використання самохідної навантажувально-доставочної техніки / М. І. Ступнік, В. О. Калініченко, В. М. Тарасютин [та ін.] // Вісник КНУ. – 2016. – Вип. 41. – С. 141-146.
5. Проект № 148-20-11 нарезных и очистных работ в блоке 140-147 оси гор. 1220 м в п/эт. гор. 1265/1190 м зал. «Основная» п. ш. «Большевик» (с применением самоходного оборудования) // ПАО «Кривбассжелезрудком» // шахта «Октябрьская» // г. Кривой Рог. – 2011 г.
6. Уникальный метод заполнения ковша в действии / От экспертов подземных разработок. – Тампере, Finland: Sandvik Mining and Construction Finland Corp. – 12 с.
7. Хоменко О. Е. Горное оборудование для подземной разработки рудных месторождений: справочное пособие / Хоменко О. Е., Кононенко М. Н., Мальцев Д. В. – Д.: Национальный горный университет, 2011. – 448 с.
8. Ломоносов Г. Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений: учебник для вузов по специальности «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых» направления подготовки «Горное дело» Изд.2-е, стер. / Г. Г. Ломоносов. – М.: Горная книга, 2013. – 516 с.

Косенко А.В.

Криворожский национальный университет

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ САМОХОДНОЙ ПОГРУЗОЧНО-ДОСТАВОЧНОЙ ТЕХНИКИ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ДОСТАВКИ РУДНОЙ МАССЫ (НА ПРИМЕРЕ ШАХТЫ «ОКТЯБРЬСКАЯ» ПАО «КРИВБАССЖЕЛЕЗРУДКОМ»)

Аннотация

Установлено, что для условий подземного Кривбасса основной проблемой разработки месторождений природно-богатых железных руд является интенсификация ее добычи. Повышение интенсивности возможно благодаря внедрению современных методов производства с применением современной механизации всех производственных процессов. Проведенный критический анализ проектных решений и литературных источников по применению самоходного погрузочно-доставочного оборудования на технологическом процессе выпуска и доставки рудной массы позволил разработать усовершенствованные схемы. Совершенствование схем доставки рудной массы основано на повышении производительности средств доставки. Экономическая эффективность разработанных схем по сравнению с проектными доказана с помощью технико-экономического сравнения на разработанной экономико-математической модели. Критерием оптимальности в процессе сравнения было выбрано удельные затраты на доставку 1 т рудной массы.

Ключевые слова: показатели извлечения руды, горнодобывающее предприятие, самоходная погрузочно-доставочная техника, схема доставки рудной массы, капитальный рудоспуск, концентрационный горизонт, экономико-математическая модель.

Kosenko A.V.

Kryvyi Rih National University

**GROUND IMPROVEMENT AND DESIGN SOLUTION IN CASE
OF SELF-PROPELLED LOADING AND HAUL EQUIPMENT
ON THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF DELIVERY
OF ORE MASS (FOR EXAMPLE MINE «OKTYABRSKA»
PUBLIC COMPANY «KRYVBASZALIZRUDKOM»)**

Summary

It is established that the conditions underground Kryvbas main problem of mining natural rich iron ore to intensify its production. Increasing the intensity is possible due to the introduction of modern production methods using modern mechanization of all production processes. The critical analysis of the design and the literature on the use of self-propelled equipment in the technological process of drawing and delivery of ore mass made it possible to develop improved scheme. Improving delivery schemes ore mass based on increasing productivity means of delivery. Economic efficiency schemes developed in comparison with the project demonstrated by a feasibility comparison to the developed mathematical model. For optimality criterion in the comparison was chosen unit costs of delivery of 1 ton of ore mass.

Keywords: indicators extract ore mining company, propelled loading and conveying equipment, circuit delivering ore mass, major ore pass, concentration horizon, economic and mathematical model.