

Код МРНТИ 52.31.29:55.33.33

М.К. Имангазин, *Б.Т. Уахитова, М.Г. Султанов, А.Т. Игисенова
ZHUBANOV UNIVERSITY (Ақтобе қ., Қазақстан)

ГАЙ КЕН ОРНЫНДА ӨНДІРУДІҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ҮШІН ӨЗІЖҮРГІ ЖАБДЫҚТАРДЫҢ ЖАҢА ТҮРЛЕРІН ЕНГІЗУ ЖӘНЕ ОҢТАЙЛАНДЫРУ

Аннотация. Бұл мақалада мыс өндірудің өнімділігі мен тиімділігін арттырудың негізгі элементі болып табылатын Гай мысты колчеданды кен орнындағы жабдықты жаңарту үдерісі қарастырылады. Sandvik DL420-15 жаңа бұрғылау қондырғысының енгізілуін және оның өндірістік көрсеткіштерге, соның ішінде өндірістің тәуліктік көлеміне және бұрғылаудың ауысымдық өнімділігіне әсерін талдауға баса назар аударылады. Sandvik DL420-15 бұрғылау қондырғысын математикалық үлгілеу арқылы енгізгеннен кейінгі нәтижелер бұрғылау тиімділігінің айтарлықтай жақсаруына әкеледі. Алынған нәтижелер озық технологияларға инвестиция салуы дәлелі болып табылуы ұқсас кәсіпорындарда кенді өндірудің одан әрі дамуы мен тұрақты өсуі үшін маңызды екенін растайды.

Түйінді сөздер: мысты колчеданды кен орны, жабдықты жетілдіру, Sandvik DL420-15 өзіжүргі бұрғылау қондырғысы, бұрғылау өнімділігі, мыс өндіру, заманауи технологиялар, жаңартпалар.

Introduction and optimization of new types of self-propelled equipment to improve the efficiency of mining at the Gai field

Abstract. This article discusses the process of possible modernization of equipment at the Gaisky copper-crust deposit, which is a key element for increasing productivity and efficiency of copper mining. The main attention is paid to the analysis of the introduction of the new Sandvik DL420-15 drilling rig and its impact on production indicators, including daily production volume and shift drilling productivity. The results after the implementation of the Sandvik DL420-15 drilling rig by mathematical modeling lead to a significant improvement in drilling efficiency. The results confirm that investment in advanced technologies is important for the further development and sustainable growth of ore mining at similar enterprises.

Key words: copper ore deposit, equipment improvement, Sandvik DL420-15 self-propelled drilling rig, drilling performance, copper mining, modern technologies, upgrades.

Внедрение и оптимизация новых видов самоходного оборудования для повышения эффективности добычи на Гайском месторождении

Аннотация. В данной статье рассматривается процесс возможной модернизации оборудования на Гайском медноколчеданном месторождении, который является ключевым элементом для увеличения производительности и эффективности добычи меди. Основное внимание уделено анализу внедрения новой буровой установки Sandvik DL420-15 и ее влиянию на производственные показатели, включая суточный объем добычи и сменную производительность бурения. После предлагаемого внедрения буровой установки Sandvik DL420-15 путем математического моделирования, результаты дают значительное повышение эффективности бурения. Полученные результаты служат подтверждением того, что инвестиции в передовые технологии критически важны для дальнейшего развития и устойчивого роста добычи руды на аналогичных предприятиях.

Ключевые слова: медноколчеданное месторождение, модернизация оборудования, самоходная буровая установка Sandvik DL420-15, производительность бурения, добыча меди, современные технологии, инновации.

Кіріспе

Оңтүстік Орал аймағында орналасқан Гай кен орны Ресейдің пайдалы қазбаларды өндіру саласында жетекші орын алады. Мыс өндіру кезінде ең жаңа технологиялар мен жаңартылған жабдықты пайдалану, әсіресе күрделі геология мен тау жыныстарында жұмыс істеу кезінде өнімділікті арттыру үшін өте маңызды екенін талдау растайды [1]. Гай кен орнындағы жабдықтың тозуының жоғары деңгейі өндірісте қайталанатын тоқтап қалуға және оны жөндеу мен қызмет көрсету шығындарының артуына әкеледі. Сонымен қатар, қазіргі уақытта қолданылатын жабдық көбінесе тиімділік пен экологиялық қауіпсіздік саласындағы өзекті стандарттарға сәйкес келмейді.

Гай кен орнын жаһандық көшбасшылар мәнмәтінінде талдай отырып, оның одан әрі дамуы үшін негізгі салаларды бөлуге болады. Ең алдымен, автоматтандыру жүйелері мен жаңа жабдықтар сияқты заманауи технологияларды енгізу қажеттілігіне назар аударған жөн, бұл кенді өндіру және өңдеу үдерістерінің тиімділігін арттыруға ықпал етеді.

Материалдар мен әдістер

Қазу жүйесін таңдау кен орнының тау-кен-геологиялық және тау-кен техникалық жағдайларын, жер қойнауынан кенді барынша және мақсатқа сай алуға ұмтылуы, сондай-ақ өндіру құны мен еңбек өнімділігін есепке алуы

ескере отырып, бәсекелес нұсқаларды техникалық-экономикалық салыстыру арқылы жүзеге асырылады [2, 3].

Жабдықты жетілдірудің ұсынылған бағыттарының техникалық-экономикалық тиімділігін бағалау үшін еңбек өнімділігінің, өндірудің өзіндік құнының, кеннің жоғалымы мен құнарсыздандырудың көрсеткіштері бойынша есептеулер жүргізілді, олар 1-кестеде келтірілген [4, 5].

Талдау нәтижелері Гай кен орнында мыс өндіруге арналған технологиялық жабдықтың оңтайлы жақсаруы қабатаралықты уату және өндіру кеңістікті толтырмалауды қамтитын қабатты-кенүңгірлік құрылымды қазу жүйесін енгізу болатынын растайды.

Ұсынылған кен орнын қазу жүйесінде БП-100С бұрғылау қондырғысы қолданылады. Өзіжүргі жабдық болып табылатын бұл бұрғылау қондырғылары жоғары икемді дәрежеге ие және тау-кен қазбаларын бұрғылау-жару әдісімен тиімді үңгілеуге қабілетті. Бұрын НКР-100МА бұрғылау білдектері «Гайский ГОК» жерасты кенішінде пайдалы қазбаларды аршу үшін кенүңгірлерді дайындау үшін қолданылған. Өнімділікті арттыру мақсатында шетелде өндірілген өзіжүргі гидроперфоратор білдектері сатып алынды. «Гайский ГОК» ААҚ кәсіпорындарында жүргізілген БП-100С бұрғылау қондырғысының өнеркәсіптік сынақтары [6] барлық сындарлы және техникалық шешімдердің тиімділігін растады, нәтижесінде қондырғы жаппай өндіріске енгізуге мақұлданды. БП-100 білдегімен

Кесте 1

Қазу жүйелері бойынша техникалық-экономикалық көрсеткіштер

Table 1

Technical and economic indicators for excavation systems

Таблица 1

Технико-экономические показатели по системам разработок

Қазу жүйесі	Көрсеткіштері			
	Қазу жүйесі бойынша еңбек өнімділігі, т/адам*тәулік	Өндірудің өзіндік құны 1 т кен, руб*	Жоғалымы, %	Құнарсыздандыру, %
1. Қабатты-кенүңгірлі қазу жүйесімен өндіру кеңістікті толтырмалау	12-25	0,82-1,25	3,0-5,0	3,0-5,0
2. Қабатты-кенүңгірлі қазу жүйесін қабатаралықпен уату және өндіру кеңістікті толтырмалау	60-80	0,40-0,48	3,0-5,0	3,0-5,0

бұрғылаудың орташа тиімділігі 19 метрге жетті, бұл оның жұмыс жағдайлары бірдей болған кезде НКР-100МА білдегінен артықшылығын көрсетті. Алайда, жабдықтың бұл түрі аршу жұмыстарымен байланысты барлық мәселелерді шеше алмайды, сондықтан ең жаңа технологиялық жабдықты енгізу нұсқалары зерттелуде.



Сурет 1. БП-100С бұрғылау білдегі.

Figure 1. Drilling machine BP-100C

Рис. 1. Бурильный станок БП-100С.

БП-100С бұрғылау білдегі проф. М.М. Протоdjяконов шкаласына сәйкес 6-дан 18-ге дейінгі беріктігі бар әртүрлі тау жыныстарында диаметрі 110-дан 160 мм-ге дейінгі техникалық ұңғымалардың әртүрлі түрлерін бұрғылауға арналған. 2-кестеде БП-100С бұрғылау білдегінің көрсеткіштері ұсынылған [7].

Нәтижелер

Бұл кен орнында осы қазу жүйесінің тиімділігін арттыру үшін математикалық үлгілеумен келесі жабдық ұсынылады.

Sandvik DL420-15 бұрғылау қондырғысы [8, 9] жер асты жағдайында кең ауқымды аршу жұмыстары жағдайында терең ұңғымаларды бұрғылау үшін арнайы жасалған, 89-127 мм және ұзындығы 54 метрге дейінгі ұңғымаларды бұрғылауға қабілетті (сурет 2).



Сурет 2. Sandvik DL420-15 бұрғылау қондырғысы.

Figure 2. Sandvik DL420-15 drilling rig.

Рис. 2. Буровая установка Sandvik DL420-15.

Қазіргі уақытта «Гайский» кенішінде тау жұмыстары -750 м/-830 м (өндірілуде); -910 м/-990 м және -1150 м/-1230 м қабаттарда жүргізіледі. Жобалау үшін -1070 м/-1310 м горизонттары арасындағы 103835,1 мың т (В+С1+С2) мөлшерінде баланстық сапастар қабылданады:

- мыс кені – 83483,4 мың.т;
- мыс-мырышты кені – 6645,5 мың.т;
- күкіртті-колчеданды – 13706,2 мың.т.

Кен орнының қарқындылығы бойынша кеніштің жылдық өндірістік қуаты, т/жыл.

$$A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6, \quad (1)$$

$$A_i = \frac{1-P}{1-R} \cdot S_i \cdot V_i \cdot \gamma_p \cdot k_{ai} \cdot k_{mi}, \quad (2)$$

мұндағы A_1 – кен денесі бойынша өндірістік қуаты 14/5, т/жыл; A_2 – кен денесі бойынша өндірістік қуаты 35, т/жыл; A_3 – кен денесі бойынша өндірістік қуаты 31/36, т/жыл; A_4 – кен денесі бойынша өндірістік қуаты 19, т/жыл; A_5 – кен денесі бойынша өндірістік қуаты 39, т/жыл; A_6 – кен

БП-100С бұрғылау білдегінің техникалық көрсеткіштері

Кесме 2

Technical parameters of the BP-100C drilling rig

Table 2

Технические показатели бурового станка БП-100С

Таблица 2

Көрсеткіштің атауы	Көрсеткіштің мәні	
	Стандартты жабдық	Жоғары қысымды жабдық
Тау-кен қазбасының өлшемдері (ені Х биіктігі), м		
Минималды	2,7x2,7	3,0 x 3,0
Максималды	4,1x4,1 (4,5*х4,5*)	4,1x4,1 (4,5*х4,5*)
Бұрғылау диаметрі, мм	85**, 105, 110, 130, 160	110, 130, 160
Бұрғылау тереңдігі, м дейін	100	150
Бұрғылау қоймасының диаметрі, мм	76, 89	76, 89
Бұрғылау бағыты		
тік және көлбеу жазықтықтардағы дөңгелек желдеткіш және параллель ұңғымалар (-20°...+20°), бұрыш	0...360	0...360
Станоктың максималды қозғалыс жылдамдығы, км / сағ	4	4
Ең жоғары көтерілу бұрышы, бұрыш	12	12
Сығылған ауаның жұмыс қысымы, МПа (кгс/см ²)	0,4...0,5 (4...5)	1,5...2,5 (15...25)
Су магистраліндегі жұмыс қысымы, МПа(кгс / см2)	0,6...1,2 (6...12)	2,5...3,0 (25...30)
Су шығыны, л/мин	10-18	20-30
Жұмыс жағдайындағы жалпы өлшемдер, мм		
Ұзындығы	4900	4900
ені (максималды)	1812	1812
биіктігі минималды (ұзартылған ұяшықтар жоқ)	2650/3100*	2950/3100*
(с максималды биіктік (ұзартылған ұялармен)	4100/4550*	4100/4550*
білдектің салмағы (штангалар мен қосалқы бөлшектер жиынтығынсыз), кг	3800	3900
Көліктік жағдайдағы габариттік өлшемдер, артық емес, мм		
ұзындығы (жетекші жеңді орау кронштейні жоқ)	4100	4400
ені минималды (штангалық дүкендер жоқ)	1611	1611
биіктігі	2000	2000

денесі бойынша өндірістік қуаты 17, т/жыл; **П** – кеннің жоғаламы, бірлік үлесі; **R** – кеннің құнарсыздандыруы, бірлік үлесі; **S_i** – кен денелерінің орташа көлденең ауданы; м²; **V_i** – тау-кен жұмыстарының жылдық төмендеуі, м/жыл; **γ_p** – кеннің тығыздығы, т/м³; **k_{mi}** – кен денесінің түсу бұрышы, бірлік үлесін ескеретін коэффициент; **k_{mi}** – кен денесінің қуатын, бірлік үлесін ескеретін коэффициент.

$$A_1 = \frac{1-0,03}{1-0,05} \cdot 91960 \cdot 11 \cdot 4,2 \cdot 0,95 \cdot 0,6 = 2415177 \text{ т/жыл.}$$

$$A_2 = \frac{1-0,03}{1-0,05} \cdot 67855 \cdot 10 \cdot 4,2 \cdot 1,0 \cdot 0,6 = 1745944 \text{ т/жыл.}$$

$$A_3 = \frac{1-0,03}{1-0,05} \cdot 26400 \cdot 10 \cdot 4,2 \cdot 1,0 \cdot 0,8 = 905714 \text{ т/жыл.}$$

$$A_4 = \frac{1-0,03}{1-0,05} \cdot 11245 \cdot 20 \cdot 4,2 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 964465 \text{ т/жыл.}$$

$$A_5 = \frac{1-0,03}{1-0,05} \cdot 3740 \cdot 33 \cdot 4,2 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 529276 \text{ т/жыл.}$$

$$A_6 = \frac{1-0,03}{1-0,05} \cdot 3105 \cdot 33 \cdot 4,2 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 439413 \text{ т/жыл.}$$

$$A = 2415177 + 1745944 + 905714 + 964465 + 529276 + 439413 = 699998 \text{ т/жыл.}$$

A = 7,000 млн. т/жыл деп қабылданады.
Қорларды қазу мерзімі – 1070/1310 м, жыл.

$$T = \frac{(1-P) \cdot Q_{ж}}{(1-R) \cdot A} + t_d + t_{ы}, \tag{3}$$

мұндағы **t_d** + **t_{ыдырау}** – тау-кен жұмыстарының дамуы мен ыдырау уақыты, жылдар.

$$T = \frac{(1 - 0,03) \cdot 103,8351 \cdot 10^6}{(1 - 0,05) \cdot 7,000 \cdot 10^6} + 2 + 3 = 20 \text{ жыл.}$$

Ұсынылған бұрғылау жабдықтарын пайдалану кезінде нақты болжалды қуат: шахта жұмысының тәртіптемесі аптасына 6 күн деп қабылданады. Жылдағы жұмыс күндерінің саны 305. Жұмыс ауысымның ұзақтығы 7,0 сағ. Жұмыстағы ауысым саны тәулігіне 3, кен беру бойынша саны 3.

Жер үсті қызметтері үшін аптасына 5 күн жұмыс тәртіптемесі қабылданады. Жылдағы жұмыс күндерінің саны 251. Жұмыс ауысымның ұзақтығы 8,0 сағ. Тәулігіне жұмыс ауысымның саны 1.

Кеніштің жөндеу қызметі үшін 5 күндік жұмыс тәртіптемесі қабылданады. Жылдағы жұмыс күндерінің саны 251. Ауысым ұзақтығы 7,0 сағ. Тәулігіне ауысым саны 2.

Кеннің тәуліктік көлемі, т/тәулік

$$A_T = \frac{A}{N_K} \quad (4)$$

мұндағы N_K – жылдағы жұмыс күндерінің саны, күндер;

$$A_T = \frac{7000000}{305} = 22951 \text{ т/т.}$$

Ауысымдық кен көлемі, т / ауысым

$$A_{\text{ауысым}} = \frac{A_T}{N_{\text{ауысым}}} \quad (5)$$

мұндағы $N_{\text{ауысым}}$ – тәуліктегі жұмыс ауысымдарының саны, ауысымдар.

$$A_{\text{ауысым}} = \frac{22951}{3} = 7651 \text{ т/ауысым.}$$

Жыныстардың ауысымдық көлемі, м³/ауысым

$$A_{\text{ауысым.ж.}} = \frac{0,3 \cdot A_{\text{ауысым}} \cdot k_K}{\gamma_{\text{ж}}}$$

мұндағы $\gamma_{\text{ж}}$ – жыныстың тығыздығы, т/м³; k_K – копсыту коэффициенті, бірлік үлесі.

$$\text{Асмен.п} = \frac{0,3 \cdot 7651 \cdot 1,5}{2,8} = 1230 \text{ м}^3/\text{смен.}$$

Ресей мен Қазақстандағы шахталарда шетелдік бұрғылау машиналарының қалай қолданылатынын талдай отырып, олардың жақсы жұмыс істейтіні және әртүрлі тау жағдайларында бұрғылауға жарамды екендігі байқалды. 3-кестеден есептеулерді және бұл машиналардың басқа-

Кесте 3

Гай кен орнындағы БП-100С бұрғылау қондырғысының нақты өнімділігі мен сипаттамасы туралы деректер және Нұрқазган кенішіндегі жұмысын ескере отырып, сол кен орнындағы Sandvik DL420-15 бұрғылау машинасының болжалды есептік өнімділігі мен сипаттамасы.

Table 3

Data on the actual performance and characteristics of the BP-100S drilling rig at the Gai field and the estimated performance and characteristics of the Sandvik DL420-15 drilling machine at the same field, taking into account work at the Nurkazgan mine

Таблица 3

Данные о фактической производительности и характеристике буровой установки БП-100С на месторождении Гай и расчетная производительность и характеристика буровой машины Sandvik DL420-15 на том же месторождении с учетом работы на руднике Нурказган

Көрсеткіштер	«Қыштым машина жасау бірлестігі» АҚ (ҚМО)	«Sandvik-Tamrock» (Финляндия)
Бұрғылау машинасының түрі	БП-100С	SANDVIK DL 420-15
Қолдану тәжірибесі	ПР «Гайский ГОК»	Месторождение Нурказган
Ауысымдық өнімділік (м/ауысым)	20-30	150
Диаметр (мм)	105-160	89-127
Ұңғыманың тереңдігі (м)	≤100	≤54
Беріктігі	6-20	6-20
Қ.Қ.С. (м)	2,5	2,5
ЖЗ меншікті шығыны, (кг/т)	0,385	1
Кеннің шығымы 1 п. м., (т/п. м.)	15,96	16,5
Кенжар ауданы, (м ³)	595,3	415
ЖЗ шығыны, (кг)	2120	2106,15
Қуаты, (кВт)	18	110
Қозғалыс жылдамдығы, (км/сағ)	4	6,5
Ені, (мм)	1812	2240
Ұзындығы, (мм)	4900	10240
Биіктігі, (мм)	2650	3100-3700
Салмағы, (кг)	3800	22000-23000

лармен салыстырғанда қалай жұмыс істейтінін көруге болады.

Гай мысты колчеданды кен орнының тау жыныстарының физика-механикалық қасиеттері Нұрқазған кен орнының тау жыныстары мен кендерінің ұқсас параметрлеріне айтарлықтай ұқсас [10, 11].

Сондықтан Гай кен орны жағдайында Sandvik DL420-15 жұмысының болжалды өнімділігімен салыстыру үшін Нұрқазған кен орнында Sandvik DL420-15 бұрғылау қондырғысының жұмыс тәжірибесін пайдалануға болады.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеулерге сүйене отырып, негізгі тәжірибелік нәтижелер келесідей:

1. Sandvik DL420-15 бұрғылау қондырғысын енгізу ескі БП-100С жабдығын пайдалану кезінде қол жеткізілген

8000 тоннамен салыстырғанда кен өндірудің тәуліктік көлемін 22951 тоннаға дейін айтарлықтай арттыруға мүмкіндік берді.

2. Бұрғылаудың ауысымдық өнімділігі Sandvik DL420-15 үшін БП-100С машинасын пайдалану кезінде 20-30 метрден 150 метрге дейін өсті, бұл алдыңғы көрсеткіштерден 5 есе көп.

3. Бұрғылау жабдықтарын жаңарту өндірістің жалпы көлемін 2,5-3 есе арттыруға мүмкіндік береді, өндірістік көрсеткіштерді жақсарту үшін технологиялық жаңартудың маңызды артықшылықтарын пайдалану.

4. Зерттеулер өндірістегі жоғары тиімділік пен қауіпсіздік көрсеткіштерін сақтау үшін үздіксіз технологиялық жаңарту мен жаңартпалардың маңыздылығын растады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Аллабердин А.Б. Мыс кен орындарының пайда болуының тау-кен геологиялық жағдайларын талдау. / А.Б. Аллабердин, А.С. Валеев, А.А. Зубков. // Қазіргі жаратылыстану ғылымдарының жетістіктері. 2021. №4. Б. 44-51 (орыс тілінде)
2. Зубков А.В. Гай жерасты кенішіндегі тау қысымын басқару әдістерін таңдау. / А.В. Зубков, С.В. Сентябов. // ГИАБ. 2021. №5-2. Б. 64-79 (орыс тілінде)
3. Хук Э. Хук-Браунды жою критерийі және GSI – 2018 басылымы. / Э. Хук, Э.Т. Браун. // Тау жыныстары механикасы және геотехникалық инженерия журналы. 2019. №11. Б. 445-463 (ағылшын тілінде)
4. Имашев А.Ж. Табиғи кернеу өрісін және жарылыс күшінің тау жыныстарының массасына әсерін зерттеу арқылы жарылыс көрсеткіштерінің сапасын жақсарту. / А.Ж. Имашев, А.Е. Судариков, А.А. Мусин, А.М. Сүйімбаева, С.Ю. Сунь. // Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым Академиясының Жаңалықтары. Геология және техникалық ғылымдар сериясы. 2021. Т. 4. №448. Б. 30-35 (ағылшын тілінде)
5. Тоштемуров У.Т. Тау-кен қазбаларын дәнекерлеуге көшіру кезінде бұрғылау-жару жұмыстарының ұтымды параметрлерін есептеу әдістерін талдау. // Academicia халықаралық пәнаралық зерттеу журналы, Оңтүстік Азия баспасы шығарған Academic Research Journals of CDL College of Education. 2020. Т. 10. Шығ. 11. Б. 1923-1930 (ағылшын тілінде)
6. Люханов В.В. «Машина жасау холдингі» ЖАҚ: «Гайский ГОК» бұрғылау білдегін жаңғырту. / В.В. Люханов, С.Б. Алферов. // Тау-кен өнеркәсібі. 2013. №3 (109). Б. 36 (орыс тілінде)
7. Люханов В.В. «Гайский ГОК» ЖАҚ жағдайында БП-100С бұрғылау білдегін жаңарту. / В.В. Люханов, С.Б. Алферов. // Тау-кен өнеркәсібі. 2013. №3. Б. 36-36 (орыс тілінде)
8. Sandvik DL-421 бұрғылау қондырғысының паспорты (орыс тілінде)
9. 10 жылдық сервистік келісімшарт: Sandvik пен Қазақмыс арасындағы табысты ынтымақтастықтың мерейтойы. // Тау-кен өнеркәсібі. 2023. №2. Б. 56-57 (орыс тілінде)
10. Ермек Е.Е. Нұрқазған жерасты кеніші жағдайындағы Sandvik DL-421 бұрғылау қондырғысының қашықтан басқару жүйесі. / Е.Е. Ермек, О.К. Олжатаев, Н.Ә. Байзулла. // Ғылыми-практикалық зерттеулер. 2020. №5-2. Б. 100-105 (орыс тілінде)
11. Ермек Е.Е. Нұрқазған жерасты кеніші жағдайында DL-421 сериялы Sandvik сериялы бұрғылау бұрғыларын жаңғыртуды талдау. // Технологиялар мен білім берудегі инновациялар. 2020. Б. 72-74 (орыс тілінде)

REFERENCES

1. Allaberdin A.B. Analiz gorno-geologicheskikh uslovii zaleganiya mednokolchedannykh mestorozhdenii. / A.B. Allaberdin, A.S. Valeev, A.A. Zubkov. // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. 2021. №4. S. 44-51 [Allaberdin A.B. Analysis of mining and geological conditions of occurrence of copper-cruste deposits. / A.B. Allaberdin, A.S. Valeev, A.A. Zubkov. // Successes of modern natural science. 2021. №4. P. 44-51] (in Russian)
2. Zubkov A.V. Vybor metodov upravleniya gornym davleniem na gaiskom podzemnom rudnike. / A.V. Zubkov, S.V. Sentyabov. // GIAB. 2021. №5-2. S. 64-79 [Zubkov A.V. The choice of methods for controlling rock pressure at the Gaisky underground mine. / A.V. Zubkov, S.V. Sentyabov. // GIAB. 2021. №5-2. P. 64-79] (in Russian)
3. Hoek E. The Hoek-Brown failure criterion and GSI – 2018 edition. / Hoek E., Brown E.T. // Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering. 2019. №11. P. 445-463 (in English)

4. *Imashev A.Zh. Improving the quality of blasting indicators by studying the natural stress field and the impact of the blast force on the rock mass. / A.Zh. Imashev, A.E. Sudarikov, A.A. Musin, A.M. Suimbayeva, S.Yu. Asan. // News of the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences. 2021. Vol. 4. №448. P. 30-35 (in English)*
5. *Toshtemirov U.T. Analysis of methods for calculating the rational parameters of drilling-blasting operations in the transition of mining sorder. // ACADEMICIA International Multidisciplinary Research Journal Published by South Asian Academic Research Journals Publication of CDL College of Education. 2020. Vol. 10. Issue 11. P. 1923-1930 (in English)*
6. *Lyukhanov V.V. ZAO «Mashinostroitel'nyi Kholding»: Modernizatsiya burovogo stanka BP-100S v usloviyakh OAO «Gaiskii GOK». / V.V. Lyukhanov, S.B. Alferov. // Gornaya promyshlennost'. 2013. №3 (109). S. 36. [Lyukhanov V.V. CJSC «Machine-Building Holding»: Modernization of the BP-100S drilling rig in the conditions of JSC Gaiskiy GOK. / V.V. Lyukhanov, S.B. Alferov. // Mining industry. 2013. №3 (109). P. 36] (in Russian)*
7. *Lyukhanov V.V. Modernizatsiya burovogo stanka BP-100S v usloviyakh OAO Gaiskii GOK. / V.V. Lyukhanov, S.B. Alferov. // Gornaya promyshlennost'. 2013. №3. S. 36-36 [Lyukhanov V.V. Modernization of the BP-100S drilling rig in the conditions of JSC Gaiskiy GOK. / V.V. Lyukhanov, S.B. Alferov. // Mining Industry. 2013. №3. P. 36-36 (in Russian)*
8. *Pasport burovoy ustanovki Sandvik DL-421 [Passport of the Sandvik DL-421 drilling rig] (in Russian)*
9. *Servisnyi kontrakt dlinoi v 10 let: Yubilei uspehnogo sotrudnichestva Sandvik i Kazakhmys. // Gornaya promyshlennost'. 2023. №2. S. 56-57 [A 10-year service contract: The anniversary of the successful cooperation between Sandvik and Kazakhmys. // Mining Industry. 2023. №2. P. 56-57] (in Russian)*
10. *Ermekek E.E. Sistema distantsionnogo upravleniya burovoy ustanovki Sandvik DL-421 v usloviyakh podzemnogo rudnika Nurkazgan. / E.E. Ermekek, O.K. Olzhataev, N.A. Baizulla. // Nauchno-prakticheskie issledovaniya. 2020. №5-2. S. 100-105 [Ermekek E. E. Remote control system of the Sandvik DL-421 drilling rig in the conditions of the Nurkazgan underground mine. / E.E. Ermekek, O.K. Olzhataev, N.A. Baizulla. // Scientific and practical research. 2020. №5-2. P. 100-105] (in Russian)*
11. *Ermekek E.E. Analiz modernizatsii seriinykh burovyykh sverl Sandvik serii DL-421 v usloviyakh podzemnogo rudnika Nurkazgan. // Innovatsii v tekhnologiyakh i obrazovanii. 2020. S. 72-74 [Ermekek E. E. Analysis of the modernization of serial Sandvik DL-421 series drilling drills in the conditions of the Nurkazgan underground mine. // Innovations in Technology and Education. 2020. P. 72-74] (in Russian)*

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. *Аллабердин А.Б. Анализ горно-геологических условий залегания медноколчеданных месторождений. / А.Б. Аллабердин, А.С. Валеев, А.А. Зубков. // Успехи современного естествознания. 2021. №4. С. 44-51 (на русском языке)*
2. *Зубков А.В. Выбор методов управления горным давлением на гайском подземном руднике. / А.В. Зубков, С.В. Сентябов. // ГИАБ. 2021. №5-2. С. 64-79 (на русском языке)*
3. *Хук Э. Критерий разрушения Хука-Брауна и издание GSI – 2018. / Хук Э., Браун Э.Т. // Журнал механики горных пород и геотехнической инженерии. 2019. №11. С. 445-463 (на английском языке)*
4. *Имашев А.Ж. Повышение показателей качества взрывных работ путем изучения естественного поля напряжений и воздействия силы взрыва на горный массив. / А.Ж. Имашев, А.Е. Сударики, А.А. Мусин, А.М. Суимбаева, С.Ю. Сун. // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия геолого-технических наук. 2021. Т. 4. №448. С. 30-35 (на английском языке)*
5. *Тоштемиров У.Т. Анализ методов расчета рациональных параметров буровзрывных работ при переходе горных выработок на припой. // Международный междисциплинарный исследовательский журнал ACADEMICIA, издаваемый южноазиатским издательством Academic Research Journals of CDL College of Education. 2020. Т. 10. Вып. 11. С. 1923-1930 (на английском языке)*
6. *Ляханов В.В. ЗАО «Машиностроительный Холдинг»: Модернизация бурового станка БП-100С в условиях ОАО «Гайский ГОК». / В.В. Ляханов, С.Б. Алферов. // Горная промышленность. 2013. №3 (109). С. 36. (на русском языке)*
7. *Ляханов В.В. Модернизация бурового станка БП-100С в условиях ОАО Гайский ГОК. / В.В. Ляханов, С.Б. Алферов. // Горная промышленность. 2013. №3. С. 36-36 (на русском языке)*
8. *Паспорт буровой установки Sandvik DL-421 (на русском языке)*
9. *Сервисный контракт длиной в 10 лет: Юбилей успешного сотрудничества Sandvik и Казахмыс. // Горная промышленность. 2023. №2. С. 56-57 (на русском языке)*
10. *Ермекек Е.Е. Система дистанционного управления буровой установки Sandvik DL-421 в условиях подземного рудника Нурказган. / Е.Е. Ермекек, О.К. Олжатаев, Н.А. Байзулла. // Научно-практические исследования. 2020. №5-2. С. 100-105 (на русском языке)*
11. *Ермекек Е.Е. Анализ модернизации серийных буровых сверл Sandvik серии DL-421 в условиях подземного рудника Нурказган. // Инновации в технологиях и образовании. 2020. С. 72-74 (на русском языке)*

Авторлар туралы мәліметтер:

Имангазин М.К., техника ғылымдарының кандидаты, Қ. Жубанов ат. Ақтөбе өңірлік университеті «Металлургия және тау-кен ісі» кафедра профессоры (Ақтөбе қ., Қазақстан), m.imangazy@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4228-6380>

Уахитова Б.Т., Қ. Жубанов ат. Ақтөбе өңірлік университетінің «Металлургия және тау-кен ісі» кафедрасының меңгерушісі, PhD-доктор (Ақтөбе қ., Қазақстан), Uakhitova_bt@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1156-8809>

Сұлтанов М.Г., Қ. Жубанов ат. Ақтөбе өңірлік университетінің «Металлургия және тау-кен ісі» кафедрасының аға оқытушысы (Ақтөбе қ., Қазақстан), mushkaadai@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2431-1343>

Игисенова А.Т., Қ. Жубанов ат. Ақтөбе өңірлік университетінің «Металлургия және тау-кен ісі» кафедрасының магистранты (Ақтөбе қ., Қазақстан) aneligisenova2706@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0004-1955-0624>

Information about the authors:

Imangazin M.K., Candidate of Technical Sciences, Professor of the Department of Metallurgy and Mining of the Aktobe Regional University named after K. Zhubanov (Aktobe, Kazakhstan)

Uakhitova B.T., PhD, Head of the Department of Metallurgy and Mining of the Aktobe Regional University named after K. Zhubanov (Aktobe, Kazakhstan)

Sultanov M.G., Senior lecturer of the Department of Metallurgy and Mining of the Aktobe Regional University named after K. Zhubanov (Aktobe, Kazakhstan)

Igisenova A.T., Master's student of the Department of Metallurgy and Mining of the Aktobe Regional University named after K. Zhubanov (Aktobe, Kazakhstan)

Информация об авторах:

Имангазин М.К., канд. техн. наук, профессор кафедры «Металлургия и горное дело» НАО Актюбинского Регионального университета им. К. Жубанова (г. Ақтөбе, Қазақстан)

Уахитова Б.Т., доктор PhD, заведующий кафедрой «Металлургия и горное дело» НАО Актюбинского Регионального университета им. К. Жубанова (г. Ақтөбе, Қазақстан)

Сұлтанов М.Г., ст. преподаватель кафедры «Металлургия и горное дело» НАО Актюбинского Регионального университета им. К. Жубанова (г. Ақтөбе, Қазақстан)

Игисенова А.Т., магистрант кафедры «Металлургия и горное дело» НАО Актюбинского Регионального университета им. К. Жубанова (г. Ақтөбе, Қазақстан)

Smartgopro

GO DIGITAL EURASIA

Конференция + выставка в
формате живого общения
16-17 октября 2024