

СӘТБАЕВ  
УНИВЕРСИТЕТІ



SATBAYEV  
UNIVERSITY

6 ДӘРІС

# ПАЙДАЛЫ ҚАЗБАЛАРДЫҢ КҮНДЕЛІКТІ ОРТАШАЛАУ САПАСЫН БАСҚАРУ

Оқытушы: Куттыбаев Айдар,  
техника ғылымдарының  
кандидаты, қауымдастырылған  
профессор,  
«Тау-кен ісі» кафедрасы,  
[a.kuttybayev@satbayev.university](mailto:a.kuttybayev@satbayev.university)  
[aidarasp@mail.ru](mailto:aidarasp@mail.ru)

## 6 Әдебиет

Негізгі әдебиет	Қосымша әдебиет
1. Б.Р. Ракишев. Карьер аландарын ашу және ашық игеру жүйелері. Оқулық. – Алматы, 2013. – 304 б.	7. 333. Б.Р. Ракишев, А.Н.Шашенко, А.С.Ковров. Геомеханическая оценка устойчивости бортов карьеров и отвалов. Монография. – Алматы: Ғылым, 2017, -234 с.
2.Б.Р. Ракишев. Ашық кен жұмыстарының технологиялық кешендері. Оқулық. –Алматы, 2015. 328с.	8. 321. Б.Р. Ракишев. Автоматизированное проектирование и производство массовых взрывов на карьерах. Монография. – Алматы: Ғылым, 2016, -340 с.
3. Ракишев Б.Р. Системы и технологии открытой разработки. Алматы: НИЦ «Ғылым», 2003. 328 с. <a href="https://clck.ru/QSTmP">https://clck.ru/QSTmP</a>	9. Ракишев Б.Р., Гурьевский Б.А. Технология и комплексная механизация ОР рудных и угольных месторождений. МУ к проведению практических занятий. Алматы, КазНТУ, 2004. <a href="https://clck.ru/QSTmP">https://clck.ru/QSTmP</a>
4.Б.Р.Ракишев. Вскрытие и системы открытой разработки. Учеб. Пособие: – Алматы: КазНТУ, 2011. – 275 с.	10. ПЛАНИРОВАНИЕ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ (ПРАКТИКУМ) П. Лушпей; Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа. – Электрон. дан. – Владивосток: Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2013. – 27 с. – Acrobat Reader, Foxit Reader либо любой другой их аналог. – Режим доступа: <a href="http://www.dvfu.ru/web/is/metodiceskie-rekomendacii">http://www.dvfu.ru/web/is/metodiceskie-rekomendacii</a>
5. Ә.Бегалинов, Н.А.Жайсаңбай және т.б.. Ашық тау-кен жұмыстарының технологиясы. – Алматы: 2012. 296 б. <a href="https://clck.ru/QSTmP">https://clck.ru/QSTmP</a>	
6. Ю.И.Анистратов, К.Ю.Анистратов. Технология открытых горных работ. – М.:ООО «НТЦ «Горное дело»6 2008- 472 с., илл. <a href="https://clck.ru/QSTmP">https://clck.ru/QSTmP</a>	

\* Әдебиеттер кітапхананың электрондық ресурстарында қолжетімді

~ Әдебиеттер оқытушының оқу порталында қолжетімді.

Карьердің қызмет мерзімі 8-12 жыл (негізгі карьер жабдығының амортизациялық мерзіміне сәйкес келеді) болған кезде экономикалық тиімділікке жету үшін ұзақ уақыт кезеңінде аршу жұмыстарының жылдық көлемін тұрақты деңгейде ұстайды (12, *а* сурет); ал карьердің қызмет мерзімі ұзақ болған кезде жалпы жағдайда қызмет мерзімін жеке кезеңдерге бөледі, оның әрқайсысы аршу жұмыстарының тұрақты жылдық көлемімен сипатталады; бұл жұмыстардың көлемдері келесі кезеңге көшкенде көбейеді немесе азаяды (12, *б* сурет).

Көлемдерді бөлу графигін өзгерту жұмыс жағдайларын өзгертуді, яғни тілме оржол табанының жағдайларын және өлшемдерін, жағдайдың қиябет бұрыштарын өзгертуді қажет етеді. Бұл өзгерістердің сипаты жұмыстардың даму бағыттарының аралық кезеңдерінде қабылданатын оржол табанының өлшемдеріне және жағдайлардың қиябет бұрыштарына байланысты әртүрлі болуы мүмкін. Сонымен, эксплуатациялық аршу коэффициентін орташалау, пайдалы қазба мен бос жыныстың жылдық көлемдерін тұрақтандыру көпвариантты мәселе болып табылады.

Кен жұмыстары режимінің варианттарын азайту және оны сенімді реттеу үшін проф. А.И.Арсентьев қабылданған ашу тәсілі және кен жұмыстарының даму тәртібі үшін кен жұмыстары режимінің екі графигін тұрғызған: жұмыс жағдайларының қиябет бұрыштарының қалыпты технологиялық жағдайлары үшін және қабаттық көлемдер мен аршу коэффициенттері үшін.

Екінші график жоғарыдан төмен қарай қабаттармен қазу кезіндегі кен жұмыстары режимін береді. Екі аталған графиктерді салыстыру кезінде аршу жұмыстарының жылдық көлемдерін реттеу үшін жағдайлардың қиябет бұрыштарын жайпақ немесе күрт жасау керек кезеңдерді табуға болады. Қабаттарды, олардың көлемдерін және аршу коэффициенттерін білу жеке деңгейжиектер бойынша карьер көлігінің тасымалдау көлемдерін есептеу үшін де қажет. Тәжірибелік сабақтарда және өзіндік жұмыстарда бұл әдіс толық қарастырылады.

Акад. В.В.Ржевский ұсынған кен жұмыстары режимін реттеудің басқа да жолдарын қарастырайық. Карьердің қызмет мерзімінің жеке кезеңдеріндегі жұмыстар көлемінің кейбір «шыңдық» көлемдерін кен жұмыстарының бағытын және даму тәртібін реттеу арқылы азайтуға болады. Карьер қуаты да өзгеруі мүмкін, бұл аршу жұмыстарындағы шыңдық көлемдердің азаюынан кен жұмыстарының жылдық тереңдеу қарқындылығының азаюымен байланысты.

Мұндай реттеу кезінде ағымдағы аршу коэффициенттері азаймайды, бірақ аршу жұмыстарының көлемін азайту жақсы техникалық-экономикалық нәтижелер алуға мүмкіндік береді. Кен жұмыстары режимін жақсарту үшін жеке кезеңдерде карьердегі өндірілімді азайтуды жоспарлау қоймалары бар тұтынушы мұндай өзгерістерге рұқсат берген немесе ол пайдалы қазбамен жұмыс жағдайлары әртүрлі сатылардағы карьерлер тобынан қамтамасыз етілген жағдайда мүмкін болады. Карьер қуатының төмендеуі кен жұмыстарының даму немесе өшу кезеңдерінде болады.

Карьердің жұмыс аймағының ұлғаюы және жабдықтардың тұрақты саны кезінде аршу жұмыстарының орындалатын көлемдері (графикке сәйкес) көбейеді және жеке кемерлер мен оның учаскелерін қазуды реттеу арқылы бұл көлемдерді берілген деңгейге дейін азайту қажеттігі туады.

Аршу жұмыстары шебінің созылымын қысқарту немесе оны белгіленген деңгейде ұстау кезінде экскаваторлар мен көліктік құралдарды тиімді пайдалануға болады.

Жұмыс аймағының жұмыс жүргізіліп жатқан бөлігінің өлшемдерін сақтаудың бірнеше тәсілдері бар:

1. Созылған карьерлерде жоғарғы кемерлердегі аршу жұмыстары шебін бөліктеп пайдалану арқылы жұмыс жүргізіліп жатқан шепті қысқартуға болады. Әрбір учаскедегі жұмыс кезеңін шептің жылжу жылдамдығын және пайдалы қазбаның ашылған қорларын жасау мүмкіндігін ескеріп анықтайды. әдетте, мұндай кезең 1,5-3 жылға тең.

Егер карьер алаңының созылымы үлкен, ал кен жұмыстарының қабылданған тереңдеу қарқындылығы (карьер қуаты бойынша) төмен болса, онда жұмыс аймағының ұзындығын қысқартады. Бұл кезде карьер алаңының созылымы бойынша бір бөлігінде жұмыс шебінің жылжу жылдамдығы және тереңдеу көрсеткіштері өзіне сәйкес «бірінші кезектегі карьер» жасалады. Нәтижесінде күрделі шығындарды және карьердің құрылыс мерзімін қысқартуға болады. «Бірінші кезектегі карьердің» жұмыс аймағы толық дамыған кезде карьер алаңының қалған бөлігінің жоғарғы деңгейжиектері қазылымға қосылады және аршу және өндіру жұмыстарының тұрақты шебі жасалғаннан кейін бұл бөлік негізгі учаске болып саналады. Бұл кезде аршу жұмыстарын және ағымдағы аршу коэффициенттерін біршама реттеуге болады.

2. Дөңгелек пішінді карьерлерде кен жұмыстарының дамуын тереңдігі бойынша мысалы, ақтық тереңдігі 300м кезінде 300, 200 және 100м дейін кезеңдерге бөлу арқылы жұмыс жүргізіліп жатқан шепті қысқартуға болады. Бұл кезде «бірінші кезектегі карьер» ақтық тереңдіктің аралық кезеңдері бойынша нұсқаланады.

Жұмыс аймағының дамуы жоғарғы кемерлердің карьердің аралық жоғарғы нұсқасына жеткенге дейін жүргізіледі, сонан соң жоғарғы кемерлердегі аршу жұмыстары тоқтатылады, ал жұмыстардың тереңдеуі жұмыс жағдауларының қиябет бұрыштарының рұқсат етілген нормаға дейін өсуіне алып келеді. Аршу жұмыстарының қажетті таралуына жеткеннен кейін, жоғарғы кемерлердегі жұмыстар қайта басталады, ол үшін кемерлер арасында бермалар жасалады. Жұмыс аймағын реттеудің бұл тәсілін автомобиль көлігі кезінде оңай қолдануға болады. Бұл кезде жартылай тұрақты және сырғымалы трассалар жасау қажет.

3. Кемерлер тобы шебінің бір бөлігіндегі жұмыстарды уақытша тоқтатып және учаскелерді кезектеп қазу арқылы жұмыс аймағын жоспарда да, биіктігі бойынша да қысқартуға болады. Аршу жұмыстары көлемдерін реттеудің мұндай тәсілі қуатты күрт сілемдерді қазу кезінде карьер тереңдігі 80-120м жеткенде қолданылады және автомобиль және темір жол көлігін үйлестіру кезінде жартылай тұрақты экскаватор қоймаларын орналастыру қажеттігімен байланысты. Қуатты карьерлерде автокөлікпен тасымалдау қашықтығын қысқарту үшін жұмыс жағдауларында 4-7 қайта тиеу бекеттері орналасуы мүмкін. Бұл кезде өндіру шебінің жалпы ұзындығының 30-50% және аршу шебінің жалпы ұзындығының 20-30% уақытша консервацияланады.

Жұмыстардың тоқтатылу және қайта тиеу бекетінің бір орында орналасу уақыты 1-3 жылға тең, бұл жұмыс жағдауларында түйісу бекеттерінің жолдары күрделі теміржол съездерін жасауға мүмкіндік береді және трассаның жоғары өткізу қаблетін қамтамасыз етеді. Жұмыс аймағының жоспары және биіктігі бойынша жұмыстарды кезектестіру кезінде карьер алаңының жеке учаскелерінде жұмыстарды қарқынды тереңдету қажет.

4. Жұмыс алаңының енін рұқсат етілген шекке дейін қысқартып, тереңдігі бойынша іргелес кемерлердегі жұмыстарды кезекпен жүргізу арқылы жұмыс аймағын қысқартуға болады. Жұмыс шебінің жылжу жылдамдығы әдетте 40-70м/жыл болған кезде жұмыс алаңы 40-60м-ден бермағы, яғни 10-20м-ге дейін қысқаруы мүмкін, сонда кезектегі жұмыс кезеңі 0,5-1 жыл деп қабылданады. Бұл кемердегі жұмыстарды қажеттігіндей ұйымдастыру және оны жабдықтарды іргелес учаскеге не кемерге ауыстыру арқылы тоқтату үшін жеткілікті.

5. Өндіру жұмыстары шебінің орнықтылығын және аршу жұмыстары шебінің қажетті созылымын қамтамасыз ету үшін біруақытта қазылатын кемерлер санын екі-үштен асырмай ұстау арқылы карьердің жұмыс аймағын реттеуге болады (күрт сілемдер шоғырын немесе қаттарды қазу кезінде орта және терең деңгейжиектерге өткеннен соң).



Карьердің қазылған аймағында тұрғызылған тұрақты не жартылай тұрақты нұсқа бойынша трассаның спиральді пішінін қолдану мүмкіндігі туады, ал жұмыс жүргізілетін екі-үш кемерді ашу тек сырғымалы съездермен жүргізіледі, бұл бөлек қазуға жақсы жағдай жасайды.

Жиі жағдайда карьердің жұмыс аймағының өлшемдерін реттеудің қарастырылған екі-үш тәсілін қатар қолданады, бұл кен жұмыстары режимін жақсартуға, әсіресе, терең жұмыс деңгейжиектерін құрамды көлік кезінде көлікпен қамтамасыз етуге байланысты.

Барлық жағдайларда карьердің жұмыс аймағының (оның толық дамуы кезінде) жұмыс аймағының (оның толық дамуы кезінде) жұмыс жүргізіліп жатқан бөлігін қысқарту экскаваторлар мен көлік құралдарын пайдалану көрсеткіштеріне оң әсер етеді, себебі кен жұмыстарын жүргізудің шашырандылығын жояды.

Кен жұмыстары режимін реттеу үшін ашу тәсілі, күрделі оржолдар трассаларының пішіні мен тұрақтылығы маңызды роль атқарады. Жартылай тұрақты және сырғымалы трассаларды немесе олардың учаскелерін орналастыру кезінде тау-кен күрделі жұмыстарының көлемін және карьердің аршу жұмыстары бойынша максимальді қуатын тиімді реттеуге, жаңа деңгейжиектерді дайындау мерзімін қысқартуға болады. Тау-кен күрделі жұмыстарының көлемін азайту және карьердің құрылыс мерзімін қысқарту.

әсіресе, жабынды бос жыныстар қабатының қалыңдығы үлкен кенорындарын қазуда өте маңызды (Курск магнитті карьері, Қостанай облысы, Кузбасс, т.б. карьерлері). Бұл жағдайда кен жұмыстарының даму бағыты ашу қазбаларын сілемнің жер бетіне жақын жеріне орналастыру мүмкіндігіне байланысты таңдалады.

бұрыштарының өзгеруі кезінде аршу жұмыстарының көлемдерін реттеу қазу жүйесінің элементтерінің өзгеруімен байланысты. Жұмыс алаңының енін, кейде кемер биіктігін ұзарту немесе қысқарту арқылы әртүрлі қазу кезеңдеріндегі жұмыс жағдауының қиябет бұрышын аршу жұмыстары көлемі және ағымдағы аршу коэффициенті орташаланатындай өзгертуге болады.

Сонымен бастапқы кезеңде аршу жұмыстарының жылдық көлемін орташалау және ашылған қорларды жасау үшін аршу жұмыстарын жылдамдату қажет болған жағдайда карьердің жоғарғы деңгейжиектерінде кемер биіктігін ұлғайтудың қажеттігі жоқ. Аршу жұмыстарының ауыспалы көлемдерінде жасалған резерв келер жылдары осы деңгейжиектердегі жұмыстарды баяулатуға немесе қиябет бұрыштарын ұлғайту арқылы қорларды қазып алуға мүмкіндік береді.

Егер кен жұмыстары режимін жақсартуды жоғарғы деңгейжиектегі кемерлердің озуы немесе кейін қалуы не оларды ашу және дайындау тәртібінің өзгеруі деп қабылдасақ, онда біріншілік график негізінде жасалған бұл өзгерген жағдайлар үшін кен жұмыстарының жаңа кезеңдерін сызу керек және ағымдағы аршу коэффициентінің графиктерін нақтылау керек.

Бақылау сұрақтары

Кен жұмыстарының режимін реттеудің мақсаты.

Проф. А.И. Арсентьев ұсынған кен жұмыстары режимін реттеу әдісін сипаттаңыз.

Қазу жүйесі элементтерінің параметрлерінің өзгеруі кен жұмыстары режиміне қалай әсер етеді?

Жұмыс аймағы өлшемдерінің өзгеруі кен жұмыстары режиміне қалай әсер етеді?

Кен жұмыстары режимін реттеу үшін жұмыс аймағының өлшемдерін жоспарда және биіктігі бойынша өзгертудің мүмкін жолдарын сипаттаңыз.

**НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА РАХМЕТ!**