

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



SATBAYEV
UNIVERSITY

7 ДӘРІС

ЖОСПАРЛАУДЫҢ, БАСҚАРУДЫҢ ЖӘНЕ ЕСЕПКЕ АЛУДЫҢ ҚҰРЛЫМЫ МЕН НЕГІЗІГІ ТАПСЫРМАЛАРЫ

Оқытушы: Куттыбаев Айдар,
техника ғылымдарының
кандидаты, қауымдастырылған
профессор,
«Тау-кен ісі» кафедрасы,
a.kuttybayev@satbayev.university
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. https://clck.ru/QSTmP	9. Ракишев Б.Р., Гурьевский Б.А. Технология и комплексная механизация ОР рудных и угольных месторождений. МУ к проведению практических занятий. Алматы, КазНТУ, 2004. https://clck.ru/QSTmP
4.Б.Р.Ракишев. Вскрытие и системы открытой разработки. Учеб. Пособие: – Алматы: КазНТУ, 2011. – 275 с.	10. ПЛАНИРОВАНИЕ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ (ПРАКТИКУМ) П. Дупей ; 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: http://www.dvfu.ru/web/is/metodiceskie-rekomendacii
5. Ә.Бегалинов, Н.А.Жайсаңбай және т.б.. Ашық тау-кен жұмыстарының технологиясы. – Алматы: 2012. 296 б. https://clck.ru/QSTmP	
6. Ю.И.Анистратов, К.Ю.Анистратов. Технология открытых горных работ. – М.:ООО «НТЦ «Горное дело»6 2008- 472 с., илл. https://clck.ru/QSTmP	

* Әдебиеттер кітапхананың электрондық ресурстарында қолжетімді

~ Әдебиеттер оқытушының оқу порталында қолжетімді.

Көрсетілген қазбалар, яғни тілме оржолдар (қазаншұңқырлар), аршу және өндіру кемерлері кенорнын қаз жобасында қарастырылған жағдайына жеткенше әрдайым қозғалыста болады. Сондықтан, қазу жүйесі де карьердің қозғалмалы, динамикалық объектісі болып табылады.

Қазу жүйесіне де жалпы алғанда кез келген жүйе сияқты ұйым, құрылым, байланыс және қызмет тән.

Ұйым жүйедегі элементтердің реттілігін және олардың өзара қатнасын сипаттайтын қасиеттер кешенін білдіреді. Мысалы, дайындау және тазарту қазбалары карьер алаңында өздігінен орналаса алмайды. Олар жүйенің қалыпты қызметін қамтамасыз ету үшін белгілі бір норматив бойынша орналасады. Кез келген ұйымға деңгейлер иерархиясы тән. Қарастырылған жағдайда жүйе – бұл «пайдалы қазбаларды қазу жүйесі», ал оның элементтері: дайындау және тазарту қазбалары, яғни тілме оржолдар (қазаншұңқырлар) және жұмыс кемерлері.

Құрылым деп элементтер мен оларды бір бүтінге біріктіру тәсілдерінің жиынтығын айтады (бұл элементтер арасындағы механикалық байланыс). Пайдалы қазбаларды қазу жүйесінде жұмыс кемерлері мен жұмыс алаңдары қарастырылады. Барлық жұмыс кемерлеріндегі жұмыс алаңдарының өлшемдері жүйенің қалыпты жұмысы үшін белгіленген минимальді мәнінен аз болмауы керек.

Жалпы алғанда байланыс термині жеке элементтерді жүйеге біріктіру дегенді білдіреді. Байланыстар пішіні, мәні, мағынасы бойынша әр алуан. Біздің жағдайда жеке элементтер – тау-кен қазбаларын қазу жүйесіне заттық байланыс біріктіреді, яғни әрбір кен қазбасынан қазып алынатын тау-кен қазындысының көлемі. Бұл байланыс жүйе қызметі процесінде өзгеріп отырады.

Кез келген жүйе белгілі бір қызмет атқарады – жай ғана өмір сүреді; басқа жүйенің қызмет ету аймағы болып табылады; басқа жүйеге қызмет етеді және т.б. Пайдалы қазбаларды қазу жүйесі жер қойнауынан белгілі бір көлемді және қажетті сапалы тау жыныстарын тұрақты қазып алуды қамтамасыз ету қызметін атқарады. Ол жоғары деңгейден жүйеге «пайдалы қазбалар кенорындарын пайдалануға» қызмет етеді және басқа жүйенің «өндіру және аршу жұмыстарының технологиялық кешендерінің» қызмет ету аймағы болып табылады.

Пайдалы қазбаларды қазу жүйесін кез келген жүйе сияқты жүйе құрылысы мен құрамын көрсететін құрылымды модель ретінде қарастыруға болады. Қазу жүйесінің құрылымды моделі 20-суретте келтірілген. Мұнда $1, 2, \dots, N$ элементтер (жұмыс кемерлері) қазу жүйесін S құрайды, ол қоршаған ортаның (карьер алаңы) Q құрамды бөлігі болып табылады. S жүйесінде тағы да T «кен жұмыстарының технологиялық кешендері» жүйесі қызмет атқарады, ол қазу жүйесі элементтерінің параметрлеріне күшті әсер етеді.

Сонымен, берілген пайдалы қазбаларды ашық қазу жүйесінде ашық кен жұмыстары түсінігінің мәні толық ашылады, барлық жүйелік принциптер сақталады: бүтінділік, иерархиялылық, құрылымдылық, жүйе мен ортаның өзара тәуелділігі. Ол жер қойнауынан пайдалы қазбаларды ашық тәсілмен қазып алу кезіндегі дайындау, аршу және өндіру қазбаларының өзара байланысы мен өзара тәуелділігі жиынтығын сипаттайды.

Дайындау, аршу және өндіру қазбаларының карьер алаңында дамуы пайдалы қазбаның жатуының тау-кен геологиялық жағдайларымен анықталады. Бұл қазбаларда тау-кен дайындау, аршу және өндіру жұмыстарын жүргізу тау-кен технологиясы арқылы іске асады. Егер қазу жүйесі – реттелген тау-кен қазбаларының жиынтығы болса, онда технология – кен жұмыстарын жүргізу тәсілдерінің жиынтығы. Сонымен, тау-кен қазбалары қазу жүйесінің объектісі, ал тау-кен жұмыстары – технология объектісі болып табылады. Бұл ерекшелік белгілер ашық кен жұмыстарының қазу жүйесі мен технологиясы арасында нақты шектеу қояды.

Осыған байланысты пайдалы қазбаларды ашық қазу жүйесінің сыныптамасы қарастырылатын тау-кен геологиялық жағдайларда дайындау және тазарту қазбаларының карьер алаңында дамуымен байланысты табиғи-техникалық белгілерге негізделуі керек.

Академик В.В.Ржевский бойынша сыныптамалық белгі ретінде тау-кен жұмыстарын карьер алаңында жүргізу тәртібі мен кезегі алынған. Акад. В.В.Ржевский қалыңдығы 50 м дейінгі жазық және жайпақ сілемдерді қазу кезінде тау-кен дайындау жұмыстары аяқталғаннан кейін аршу және өндіру жұмыстарының алғашқы шебі жасалатынын атап көрсетеді. Сонымен, кенорнын пайдалану кезеңінде жұмыс кемерлерінің тұрақты биіктікті қиябеті жазық бағытта жылжиды. Аршу және өндіру жұмыстарының мұндай жиынтығы пайдалы қазбаларды тегіс (сплошная) қазу жүйесін құрайды. Мұндай қазу жүйесі кезінде ішкі үйінді салуға жағдай туады.

Көлбеу, күрт және қуатты жайпақ сілемдерді қазу кезінде дайындау қазбалары карьер құрылысы кезінде де, жаңа деңгейжиектерді ашу және оларда аршу және өндіру жұмыстарының алғашқы шебін жасау үшін оны пайдалану кезінде де жүргізіледі. Жұмыс кемерлерінің шебі бұл жағдайда да горизонталь бағытта жобалық жағдайына дейін жылжиды. Сонымен қатар, дайындау қазбалары кезектегі төмен жатқан жұмыс кемерін қазылымға қосуды қамтамасыз етеді. Дайындау, аршу және өндіру қазбаларының мұндай өзара байланысты жиынтығы тереңдейтін қазу жүйесі деп аталады (21, б сурет).

Бір карьер шегіндегі жеке кенорындарын пайдаланудың әртүрлі кезеңдерін қазу кезінде тау-кен қазбалары жиынтығының қарастырылған екі түрі де қолданылуы мүмкін. Мысалы, карьер алаңындағы пайдалы қазбалардың бір бөлігі тереңдейтін қазу жүйесімен, ал қалған бөлігі тегіс қазу жүйесімен (21, в сурет); немесе жоғарғы бөлігі – тегіс, төменгі бөлігі – тереңдейтін қазу жүйесімен (21, г сурет) қазып алынуы мүмкін. Жалпы алғанда кенорнын пайдалану бұл жағдайда тегіс және тереңдейтін қазу қазу жүйелерін біріктіру, яғни құрамды қазу жүйесімен жүзеге асырылады.

Сонымен, пайдалы қазбалардың тау-кен геологиялық жағдайлары және өзара байланысты, тәуелді дайындау, аршу және өндіру қазбалары жиынтығының карьер алаңында жылжу сипаты бойынша үш түрлі ашық қазу жүйесін бөліп көрсетуге болады: тегіс, тереңдейтін және құрамды.

Бұл жүйелер жұмыс кемерлерінің карьер алаңы осіне және нұсқасына қатысты жылжу бағыты бойынша акад. В.В.Ржевский сыныптамасына сәйкес келесі түрлерге бөлінеді:

- бойлық, яғни жұмыс кемерлерінің біржағдаулы немесе екіжағдаулы шептері карьер алаңының ұзын осіне параллель жылжиды;
- көлденең, яғни жұмыс кемерлерінің біржағдаулы немесе екіжағдаулы шептері карьер алаңының қысқа осіне параллель жылжиды;
- веерлі, яғни жұмыс кемерлерінің шептері карьер алаңының ұзын осіне параллель жылжиды, оның бұрылу бекеттері центрлі (жалпы) немесе бытыраңқы (екі немесе одан да көп) болады;
- сақиналы, яғни жұмыс кемерлерінің шептері карьер периметрі бойынша барлық жағдауларын қамтиды және центрінен карьер алаңының нұсқасына немесе кері қарай нұсқасынан центріне жылжиды.

Бұл жүйелер қосымша біржағдаулы, екіжағдаулы және т.б. бөлінеді.

Пайдалы қазбаларды ашық қазу жүйесінің негізгі параметрлеріне жатады: кемер биіктігі, тілме оржол ені (қазаншұңқыр өлшемдері), жұмыс кемерлерінің қиябет бұрышы, енбе ені, жұмыс алаңының ені, экскаватор блогының ұзындығы, шептерінің ұзындығы, жұмыс кемерлерінің саны, жұмыс аймағының биіктігі және ені, карьердің жұмыс жағдауының қиябет бұрышы, жұмыс аймағындағы жұмыс шептерінің түрлері бойынша ұзындығы.

Карьердің кезекті деңгейжиегі ашылғаннан кейін көлденең ашу (күрделі) оржолмен оны қазудың алғы шарттары жасалады. Кен жұмыстарының алғашқы шебін ұйымдастыру үшін дайындау қазбасын – тілме оржол немесе тілме қазаншұңқыр – қазу жүйесінің бастапқы элементін қазу керек. Тілме оржол ені қолданылатын қазу-тиеу жабдығының жұмыс параметрлерін максимальді пайдалану және оржолды тиімді қазып өтуді қамтамасыз ету жағдайымен анықталады. Тілме оржол биіктігі кемер биіктігіне тең, ал оның созылымы осы деңгейжиек деңгейіндегі карьер алаңының ұзындығына немесе еніне жуық болады. Оған күрделі оржол немесе оның осы деңгейжиек шегіндегі бөлігінің ұзындығы қосылмайды.

Тілме оржолдың бір немесе екі жағдауы кеңейтілгеннен кейін ол жұмыс кемеріне айналады. Дайындау қазбасы қазылатын жыныс түріне байланысты өндіру немесе аршу қазбасына – қазу жүйесінің келесі элементіне ауысады. Жоғарғы кемер қажетті көлемде озғаннан кейін төмен жатқан деңгейжиекті ашу, яғни онда сәйкес дайындау қазбаларын жүргізу мүмкіндігі туады. Барлық жағдайларда тілме оржол ашу қазбасының жалғасы болып табылады. Жаңа деңгейжиектерді ашу және оларды кесу процесі карьердің ең төменгі деңгейжиегі қазылымға қосылғанға дейін жүргізіледі.

Жұмыс кемерлері өзара жұмыс алаңдарымен қосылады. Әрбір деңгейжиектегі жұмыс алаңы жұмыс кемерінің қажетті құрамды бөлігі болып табылады, себебі онсыз жұмыс кемері жұмыс істей алмайды.

Жұмыс кемері қазу жүйесінің басты элементі, ал оның биіктігі – жүйенің негізгі геометриялық параметрлері болып табылады. Кемер биіктігі бірқатар жалпы карьерлік көрсеткіштерге тікелей әсер етеді: карьердің құрылыс мерзімі, тау-кен күрделі жұмыстарының көлемі, жұмыс шебінің карьер ішіндегі жолдардың жалпы созылымы, өндірілетін пайдалы қазба сапасы, карьердің өндірістік қуаты, қазу жүйесінің көрсеткіштері, карьердің жұмыс және жұмыс жүргізілмейтін жағдауларының қиябет бұрыштары.

Кемер биіктігі жыныс массивінің физикалық-техникалық қасиеттеріне, сілемнің геометриялық өлшемдеріне, кен жұмыстарынаң қабылданған технологиясына және қазу-тиеу машиналарының жұмыс параметрлеріне байланысты. Ол аталған факторлардың әсерін ескеру негізінде анықталады.

Қалыңдығы өте аз сілемдер бір кемермен қазылады: бұл кезде тік қалыңдығы $m \leq 2 \div 3$

δ

м жазық сілемдерді бір шөмішті экскаваторлармен қазу тиімсіз. Жазық және жайпақ сілемдерді қазу кезінде сілем мен жабынды жыныстар қалыңдығы кемерлер биіктігі мен санын анықтайды. Бұл жағдайларда кемер биіктігі және қаттар мен олардың арасындағы бос жыныс қабаттарының қалыңдығына байланысты. Сілем қалыңдығы (m_p) қазу-тиеу жабдығының максимальді қосу биіктігінен ($H_{ч.м}$), көп емес немесе онша көп болмаған жағдайда өндіру кемерінің биіктігі (h_y) келесі түрде қабылданады:

Бос жыныс қабаттарын қазу кезінде де осы амал қолданылады.

Борпылдақ және жұмсақ жыныстарда қауіпсіздік ережелеріне сәйкес кемер биіктігі экскаватордың максимальді қосу биіктігінен аспауы керек;

Көлбеу және күртқұлама сілемдерді қазу кезінде кемер биіктігі негізінен технологиялық процестер көрсеткіштерімен, пайдалы қазба жоғалымы мен құнарсыздануымен, карьердің қажетті өндірістік қуатымен анықталады. Кемер өскен сайын жыныстарды қазуға дайындау және аттырылған жыныстарды тасымалдау, сонымен қатар кен алынған кеңістікті толтыру шығындары азаятындығына байланысты h_y мәнін үлкен алуға тырысады. Бірақ техникалық пайдалану ережелеріне сәйкес кемер биіктігі жартасты және жартылай жартасты жыныстарда экскаватордың максимальді көсу биіктігінен 1,5 еседен аспауы керек, яғни

Бұл кезде аттырылған жыныс үйілімінің биіктігі кемер биіктігінен 1,1 еседен аспауы керек.

Бақылау сұрақтары:

1. Кен жұмыстары шебінің жылжуына қандай факторлар әсер етеді?
2. Кен жұмыстарының тереңдеу қарқындылығына қандай факторлар әсер етеді?
3. Іргелес кемерлердің өлшемдес дамуы қалай қамтамасыз етіледі?
4. Жазық және жайпақ сілемдерді қазу кезіндегі күнтізбектік графиктерді тұрғызу тәртібі.

НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА РАХМЕТ!