

2-дәріс. Кенорындарын ашық игеру жүйелерінің сыныптамаалары

Пайдалы қазбаларды ашық игеру жүйесі туралы түсінік.

«Кенорындарын ашық игеру жүйесі» түсінігінің көптеген анықтамалары бар. Соның ішінде көбірек белгілеріне тоқтайық.

Мысалы, акад. Л.Д. Шевяков шахты алаңының қандай да бір жерінде қазып алу жұмыстарын бастау үшін сол орындарға кенорнын ашу мақсатында жүргізілген күрделі қазбалардан дайындық қазбаларын жүргізу керек екенін айқындайды. «Дайындық жұмыстары қазып алу жұмыстарының алдында жүргізілуі қажет және олармен тікелей байланыста болуы керек. Дайындық және қазып алу қазбаларын бір кеңістікте берілген мерзімде өзара байланысты жүргізу тәртібі кенорнын (немесе оның бір бөлігін) игеру жүйесі деп аталады».

Проф. Е.Ф.Шешко «кенорнын игеру жүйесі деп карьер алаңын жоспарлы түрде игеруді қамтамасыз ететін аршу, оржолдық және өндіру жұмыстар кешенін жүргізудің қауіпсіз және экономикалық ұтымды тәсілдерін түсінеді».

Акад. В.В.Ржевский «кенорнын игеру жүйесі деп карьер алаңы немесе оның учаскесінде ашық кен жұмыстарын жүргізу тәртібі мен кезегін түсінеді. Жалпы айтқанда кен жұмыстарына өндіру, аршу және тау-кен дайындық жұмыстары кіреді».

Акад. Н.В.Мельников: «игеру жүйесі дайындық және қазып алу жұмыстарын жүргізу кезегімен немесе бос жыныстарды үйіндіге тасымалдау тәсілімен және қолданылатын тау-кен көлік жабдықтар типімен анықталады» - деп көрсеткен.

«Игеру жүйесі» түсінігінің келтірілген анықтамалары олардың мағыналары әртүрлі екенін және жалпы қабылданған «жүйе» деген түсінікке сәйкес келмейтінін көрсетеді. Жүйе (грек тілінен systema – бөлшектерден құралған бүтін; қосынды) – белгілі бір бүтіндікті, бірлестікті құрайтын өзара қарым-қатынаста, байланыста болатын элементтер жиынтығы. Жүйе түсінігінің қолданылу аймағы өте кең (кез келген объект жүйе ретінде қарастырылуы мүмкін) болғандықтан, оны толық түсіну мазмұн мен формальді түрі бір-біріне сәйкес анықтамалар тобын құруды қажет етеді. Тек осындай анықтамалар тобын шеңберінде ғана негізгі жүйелік принциптерді бөліп көрсетуге болады: олар бүтінділік, құрылымдылық, жүйе мен ортаның өзара байланыстылығы, иерархиялық, әрбір жүйені сипаттаудың көптігі және т.б.

Игеру жүйесінің анықтамасын көрсетілген жалпы талаптарға сәйкес келтіру үшін пайдалы қазбаларды қазып алуды «пайдалы қазба кенорындарын пайдалану» жүйесінің келесі төменгі деңгейдегі өзіндік жүйесі ретінде қарастыруға болады (2.1-сурет). Аталған жүйелік принциптерді назарға ала отырып, және жоғарыда берілген пайдалы қазбаларды ашық тәсілмен қазып алу анықтамасына сүйене отырып ашық игеру жүйесінің келесі анықтамасын қалыптастыруға болады.

Пайдалы қазбаларды ашық игеру жүйесі – бұл Жер қойнауындағы пайдалы қазбаларды қазып алуға арналған карьер алаңындағы жүргізілген дайындық, аршу және өндіру қазбаларының өзара байланысты және өзара тәуелді жиынтығы (2.1-сурет).



2.1-сурет. «Пайдалы қазбаларды игеру» жүйесінің құрылымы

Игеру жүйесінің элементтері: тілме оржолдар (қазаншұңқырлар), аршу және өндіру кемерлері кенорнын игеру жобасында қарастырылған соңғы (немесе орташа) жағдайына

жеткенше әрдайым қозғалыста болады. Сондықтан игеру жүйесі де карьердің қозғалмалы, динамикалық объектісі болып табылады.

Игеру жүйесі түсінігінде тау-кен қазбаларының кеңістікте уақыт өткен сайын жүргізу кезегі мен тәртібін көрстеудің ешқандай қажеті жоқ, себебі олар автоматты түрде жүйе элементтерінің бір-біріне өзара тәуелділігімен қарастырылады.

Әдетте, кен жұмыстарының орындалу тәртібі мен кезегі деген ұғым кен жұмыстарының технологиясымен сыбайлас келеді.

Сондықтан осы ұғымды игеру жүйесі анықтамасынан алып тастаса «игеру жүйесі» және «кен жұмыстарының технологиясы» түсініктерін ажыратуға өте жеңіл болады. Дайындық, аршу және өндіру қазбалары кен жұмыстары болғандықтан және кен жұмыстары тау-кен технологиясымен жүргізілетіндіктен, игеру жүйесі мен кен жұмыстарының технологиясы арасындағы айырмашылық анық болып шығады.

Игеру жүйесіне жалпы кез келген жүйеге сай ұйымдастыру, құрылым, байланыс жіне іс атқару қасиеттері тән.

«Пайдалы қазбаларды игеру» жүйесінің құрылымдық моделі.

Игеру жүйесіне жалпы кез келген жүйеге сай ұйымдастыру, құрылым, байланыс және іс атқару қасиеттері тән.

Ұйымдастыру жүйедегі элементтердің реттілігін және олардың өзара қатынасын сипаттайтын қасиеттер кешенін білдіреді. Мысалы, дайындық және қазып алу қазбалары карьер алаңында ретсіз орналаса алмайды. Олар жүйенің қалыпты түрде жұмыс атқаруын қамтамасыз ету үшін белгілі бір номатив бойынша орналасады. Әр ұйымдастыруға деңгейлер иерархиясы тән. Қарастырылып отырған жағдайда жүйе – бұл «пайдалы қазбаларды игеру жүйесі», ал оның элементтері: дайындық және қазып алу қазбалары, яғни тілме оржолдар (қазаншұңқырлар) мен жұмыс кемерлері.

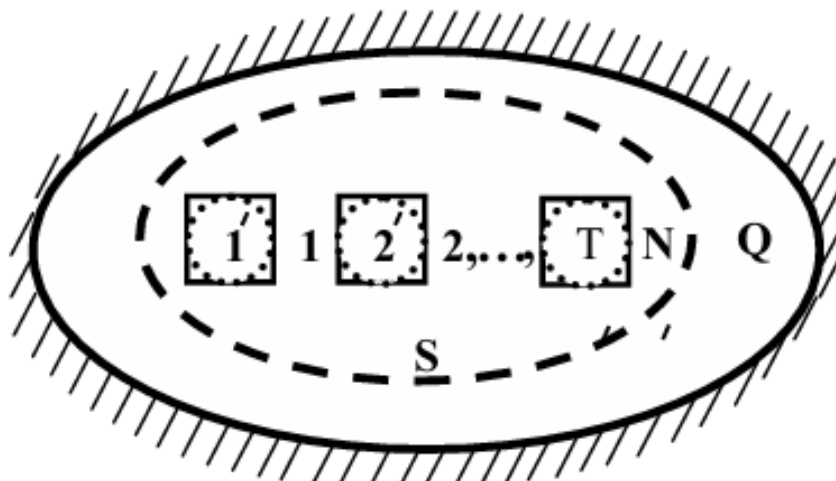
Құрылым деп элементтер мен оларды бір бүтінге біріктіру тәсілдерінің жиынтығын айтады (бұл элементтер арасындағы механикалық байланыс). Пайдалы қазбаларды игеру жүйесінде бір жұмыс кемерлері мен жұмыс алаңдары қарастырылады. Барлық жұмыс және тұрақты кемерлердегі жұмыс алаңдары мен әртүрлі бермалардың өлшемдері жүйенің қалыпты түрде жұмыс атқаруы үшін белгіленген ең аз мәнінен кем болмауы керек.

Жалпы алғанда *байланыс* термині жеке элементтерді жүйеге біріктіру дегенді білдіреді. Байланыстар пішіні, мәні, мағынасы бойынша әр алуан. Әдетте, энергетикалық, ақпараттық және заттық байланыстарды атап көрсетеді.

Біздің жағдайда жеке элементтерді (жұмыс кемерлері) – тау-кен қазбал арын игеру жүйесіне заттық бацланыс, яғни әрбір жұмыс деңгейжиегінен (кемерден) қазып алынатын тау-кен қазындысының көлемі біріктіреді. Бұл байланыста тау жыныстарының ашылған, игеруше дайын қорлары жүйе қызметі процесінде өзгеріп отырады.

Кез келген жүйе белгілі бір іс атқарады – өзімен-өзі болады; басқа жүйенің қолдау аймағы болып табылады; жоғарғы деңгейдегі басқа жүйеге қызмет етеді және т.б. Пайдалы қазбаларды игеру жүйесі жер қойнауынан қажетті сападағы мац жыныстарының белгілі бір көлем бір уақыт мерзімінде тұрақты қазып алуды қамтамасыз етуге арналған. Ол жоғары деңгейдегі жүйе «пайдалы қазбалар кенорындарын пайдалануға» қызмет етеді және басқа жүйе кен жұмыстарының технологиясының қолданылу аймағы болып табылады.

Пайдалы қазбаларды игеру жүйесін белгілі жүйелер сияқты жүйе құрылысы мен құрамын көрсететін құрылымды модель ретінде қарастыруға болады. Кен игеру жүйесінің құрылымды моделі 2.2-суретте келтірілген.



2.2-сурет. «Пайдалы қазбаларды игеру» жүйесінің құрылымдық моделі

Мұнда 1, 2 ..., N элементтер (жұмыс кемерлері) S игеру жүйесін құрайды, ол Q қоршаған ортаның (карьер алаңы) құрамды бөлігі болып табылады. S жүйесінің ішінде 1, 2, ..., T элементтері бар «тау-кен жұмыстарының технологиясы» жүйесі қызметін атқарады.

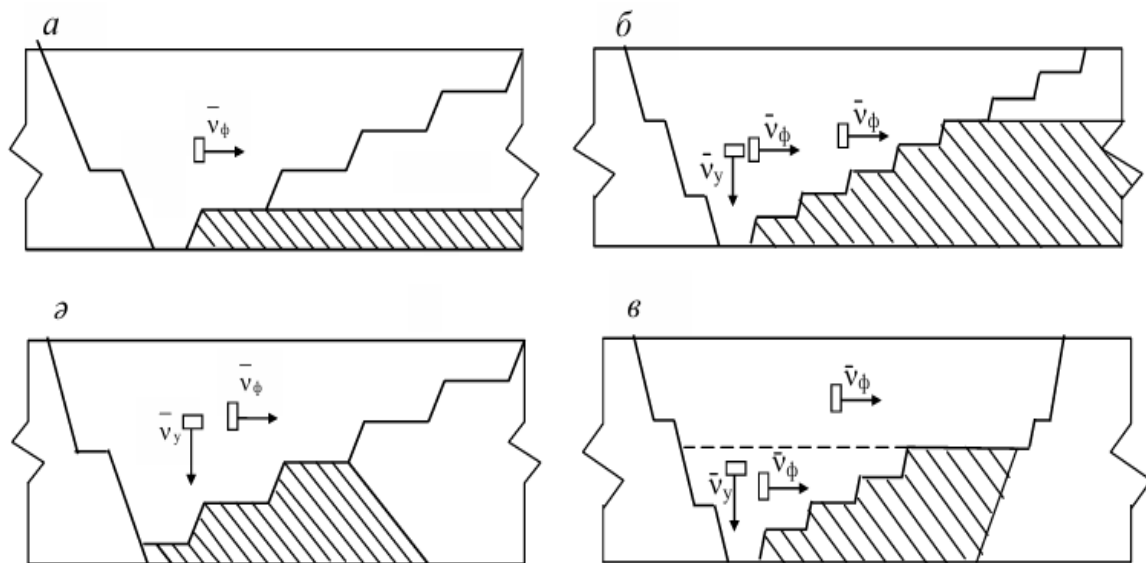
Сонымен, жаңадан тұжырымдалған пайдалы қазбаларды ашық игеру жүйесі ашық кен жұмыстары түсінігінің мәнін толық ашады, мұнда барлық жүйелік принциптер: бүтінділік, иерархиялылық, құрылымдылық, жүйе мен ортаның өзара тәуелділігі сақталады. Ол жер қойнауынан пайдалы қазбаларды ашық тәсілмен қазып алу кезіндегі дайындық, аршу және өндіру қазбаларының өзара байланысы мен өзара тәуелді жиынтығын сипаттайды. Яғни, берілген анықтама жалпыға бірдей қабылданған «жүйе» түсінігімен толық сәйкес келеді.

Пайдалы қазбаларды ашық игеру жүйесін сыныптау принциптері.

Ашық игеру жүйесінің сыныптамасы карьер алаңындағы дайындық, аршу және өндіріс қазбаларының өзара байланысын сипаттайтын жүйенің жоғарыда келтірілген қасиеттеріне негізделуі керек. Дайындық, аршу және өндіріс қазбаларының карьер алаңының табан ауданы мен тереңдігіне сай өзгеріп отыру сипаты пайдалы қазба жатуының тау-кен геологиялық жағдайларымен және тұтынушыға қажетті сападағы пайдалы қазбаның қажетті көлемін жеткізу мәселелерімен анықталады. Бұл қазбаларда тау-кен дайындық, аршу және өндіріс жұмыстарын жүргізу тау-кен технологиясы арқылы іске асады. Егер игеру жүйесі өзара байланысты және өзара тәуелді тау-кен қазбаларының жиынтығы болса, онда технология – осы қазбалардың ішінде кен жұмыстарын жүргізу тәсілдерінің жиынтығы. Сонымен, тау-кен қазбалары игеру жүйесінің объектісі, ал кен жұмыстары – технология объектісі болып табылады. Бұл ерекшелік белгілер пайдалы қазбаларды ашық игеру жүйесі мен ашық кен жұмыстарының технологиясы арасына нақты шектеу қояды.

Жоғарыда келтірілген мәліметке сүйенсек, пайдалы қазбаларды ашық игеру жүйесінің сыныптамалық белгісі ретінде пайдалы қазбалардың тау-кен геологиялық жағдайларымен, кенорны типімен және өндіріс мүдделерімен анықталатын дайындық және қазып алу қазбаларының карьер алаңындағы орнының өзгеру сипатын қабылдауға болады.

Кездесетін тау-кен геологиялық және басқа жағдайларға байланысты аталған қазбалардың карьер алаңындағы орын ауыстыру сипаты әр алуан болады. Мысалы, акад. В.В.Ржевский қалыңдығы 50 м-ге дейінгі жазық және жайпақ сілемдерді игеру кезінде тау-кен дайындық жұмыстары аяқталғаннан кейін аршу және өндіріс жұмыстарының алғашқы шебі жасалғанын атап көрсетеді. Сонымен, барлық дайындық қазбалары іске қосылған соң кенорнын пайдалану кезеңінде биіктігі тұрақты жұмыс кемерлерінің қиябеті жайрақ параллельді немесе веерлі жылжып отырады (2.3, а-сурет).



2.3-сурет. Тау-кен қазбаларының жылжу сұлбалары:

а – терең емес жазық кенорындарында; ә – қалың көлбеу кенорындарында; б және в – қалың жазық және көлбеу кенорындарында

Көлбеу, күрт және қуатты жайпақ сілемдерді игеру кезінде дайындық қазбалары карьерді салу кезінде де, сонымен қатар карьерді пайдалану кезінде де жүргізіледі. Жаңа деңгейжиектерді ашу және дайындық қазбаларын жүргізу нәтижесінде жұмыс аймағында жаңа кемерлер пайда болады. Мұндай жағдайда дайындық қазбалары карьер тереңдігіне қарай тік түседі де, барлық жұмыс кемерлерінің қиябеттері жазық бағытта жылжиды (2.3, ә-сурет). Тау-кен қазбаларының нақты жылжымалы элементтері – дайындық қазбаларының түбі, қазып алу қазбаларының қиябеті. Жалпы берілген жағдайда тау-кен қазбаларының жиынтығы аралас (тік, жазық) жылжуда болады.

Топографиялық және тау-кен геологиялық жағдайлары күрделі кенорындарын игеру кезінде бір карьер шегіндегі жеке кенорындарын пайдаланудың әртүрлі кезеңдерінде тау-кен қазбаларының қарастырылған екі түрі де қолданылуы мүмкін. Мысалы, аршыма жыныстары мен пайдалы қазбалардың жоғарғы бөлігі қазбалардың әрдайым тік, сонан соң жазық бағытта, ал төменгі бөлігі жазық бағытта (2.3,б-сурет); немесе кенорнының жоғарғы бөлігі қазбалардың жазық бағытта, ал төменгі бөлігі тік, сонан соң жазық бағытта жылжуы арқылы қазып алынады (5.3,в-сурет). Жалпы кенорнын бұл жағдайда пайдалану тау-кен қазбаларының тік және жазық бағыттарда жылжу үйлесімімен жүргізіледі.

Пайдалы қазбалардың тау-кен геологиялық жату жағдайлары бойынша карьер алаңындағы дайындық қазбалары тек тік бағытта, ал аршу және өндіру қазбалары тек жазық бағытта жылжып отырады. Аталған қазбалардың карьер алаңындағы жиынтығы осы бағыттардың үйлесімі бойынша жылжып отырады.

Сонымен, қарастырылған дайындық, аршу және өндіру қазбаларының карьер алаңында жылжу түрлері олардың өзара байланысын, бірлігін сипаттайтын болғандықтан, олар пайдалы қазбалар кенорындарын ашық игеру жүйесінің сыныптамасының негізі ретінде қабылдануы әбден орынды.

Пайдалы қазбаларды ашық игеру жүйесінің Е.Ф. Шешко, Н.В. Мельников бойынша сыныптамасы.

Ашық игеру жүйесінің көптеген сыныптамалары ұсынылған. Олардың ішінде әртүрлі негізге сүйенген келесі сыныптамалар көпке белгілі. Кенжардың жылжу бағыты мен жұмыс шебінің конфигуляциясына (пішініне) негізделген (А.П.Зотов, С.М.Шорохов,

В.В.Ржевский, Г.В.Секисов, А.И.Арсентьев және т.б.); аршу жұмыстарын жүргізу тәсіліне және жыныстарды қазып алу және тасымалдауды механикаландыруға негізделген (Е.Ф.Шешко, Н.В.Мельников, П.Э.Зурков және т.б.).

Олардың ішінде кеңінен тарағандары: проф. Е.Ф. Шешко, акад. Н.В.Мельников, акад. В.В.Ржевский және проф. А.И.Арсентьев сыныптамалары.

Проф. Е.Ф. Шешко игеру жүйесінің аршыма жыныстарды үйіндіге тасымалдау бағытына негізделген сыныптамасын ұсынған. Бұл белгі бойынша игеру жүйесі келесі түрлерге бөлінеді (2.1-кесте):

А. Аршыма жыныстарды үйіндіге көліксіз көлденең тасымалдайтын игеру жүйелері; бұлар көліксіз жүйелері деп те аталады.

Б. Аршыма жыныстарды үйіндіге көлік құралдармен бойлық тасымалдайтын игеру жүйелері; бұлар көлікті жүйелер деп те аталады.

В. Аршыма жыныстарды үйіндіге көлденең және бойлық тасымалдайтын құрамды игеру жүйелері; бұл жүйелерде бір мезгілде көлікті және көліксіз жүйелердің белгілері болуы мүмкін.

2.1-кесте. Ашық игеру жүйелерінің сыныптамасы Е.Ф.Шешко бойынша

А жүйелер тобы аршыма жыныстарды үйіндіге көліксіз көлденең тасымалдау	Ә жүйелер тобы аршыма жыныстарды үйіндіге көлік құралдарымен бойлық тасымалдау	Б жүйелер тобы құрамды
А-1 – аршыма жыныстарды тікелей аударып төгу А-2 – аршыма жыныстарды экскаватормен қайтара аударып төгу А-3 – кенжарлық үйінді-салғыштармен А-0 – аршу жұмыстарының көлемі аз, аршыма жыныстарды үйіндіге тасымалдау тәсілінің елеулі мәні жоқ	Ә-4 – аршыма жыныстарды кескіні қолайлы жолдар арқылы ішкі үйінділерге қысқа қашықтыққа тасымалдау Ә-5 – аршыма жыныстарды кескіні қолайсыз жолдар арқылы сыртқы үйінділерге ұзақ қашықтыққа тасымалдау Ә-6 – аршыма жыныстарды жартылай ішкі және жартылай сыртқы үйінділерге тасымалдау	Б-7 – аршыма жыныстарды жартылай ішкі және жартылай сыртқы үйінділерге тасымалдау Б-8 – аршыма жыныстарды жартылай ішкі үйіндіге көліксіз тасымалдау

Акад. Н. В. Мельников аршу жұмыстарын жүргізу тәсіліне негізделген сыныптама ұсынған. Бұл сыныптама бойынша игеру жүйелері (2.2-кесте): көліксіз, көлікті-үйінділік, көлікті, арнайы және құрамды сияқты бес топқа бөлінген.

Көліксіз игеру жүйесі кезінде бос жыныстар кенжардан ішкі үйіндіге аршу экскаваторларымен тасымалданады.

Көлікті-үйінділік тобына бос жыныстар ішкі үйінділерге көлікті-үйінділік көпірлер және консольді үйіндісалғыштармен арқылы тасымалданатын игеру жүйелері кіреді.

Көлікті топқа бос жыныстар үйіндіге көлік құралдарымен тасымалданатын игеру жүйелері кіреді. Бұл жүйелер көліксіз жүйелерге қарағанда күрделі әрі қымбат, бірақ кенорнының әртүрлі жату жағдайларында қолдануға болады, сондықтан олар кең тараған.

2.2-кесте. Ашық игеру жүйелерінің сыныптамасы Н.В.Мельников бойынша

Игеру жүйесі	Аршыма бойынша негізгі технологиялық процесс	Үйінді салу	Жұмыстар шебінің табан ауданда даму бағыты	Жұмыс	Жұмыс шебі
Көліксіз	Қопсыту Қазып алу Үйіндісалу	Ішкі	Созылым бойынша біржақты Сондай, созылымға көлденең Сондай, аралас Созылым бойынша екіжақты Сондай, созылымға көлденең Сондай, аралас	Тұрақты Айнымалы	Біреулік
Көлікті-	Ұсату Қазып алу Үйіндісалу	Ішкі	Созылым бойынша біржақты Сондай, созылымға көлденең Созылым бойынша екіжақты Сондай, созылымға көлденең Веерлі Аралас	Тұрақты	
Көлікті	Қопсыту Тиеу Ұсату Тасымалдау Үйіндісалу		Созылым бойынша біржақты Сондай, созылымға көлденең Созылым бойынша екіжақты Сондай, созылымға көлденең Веерлі Карьер периметрі бойынша Аралас	Айнымалы	Өтпелі
Арнайы			Сондай	Тұрақты	
	Игеру жүйесінің кез келген үйлесімі			Айнымалы	

Арнайы топқа бос жыныстар мұнаралық экскаваторлармен, доңғалақты скреперлермен, бульдозерлермен, гидромеханизациялық тәсілмен немесе арқанды крандармен тасымалданатын игеру жүйелері кіреді.

Құрамды игеру жүйелері жаюынды жыныстары қалың жазық және жайпақ сілемдерді қазып алу кезінде қолданылады.