

3-дәріс. Игеру жүйелерінің қолданылу жағдайлары

Тұтас игеру жүйесінің қолданылу жағдайлары.

Жыныстардың негізгі типтері. Жазық жатысты көптеген кенорындары жұмсақ (негізінен сазды) және кей жағдайларда тығыз бос жыныстардан және жұмсақ немесе тығыз пайдалы қазбалардан құралған (3.1, *а* және *ә-суреттері*). Көп жағдайда жұмсақ жапқыш жыныстардың ішінде қалыңдығы аз жартасты немесе жартылай жартасты жыныстардың қабатшалары кездеседі.

Жұмсақ немесе әртекті бос жыныстар және әртекті пайдалы қазбалар құмды-құмтасты және бірқатар бокситті кенорындарына тән.

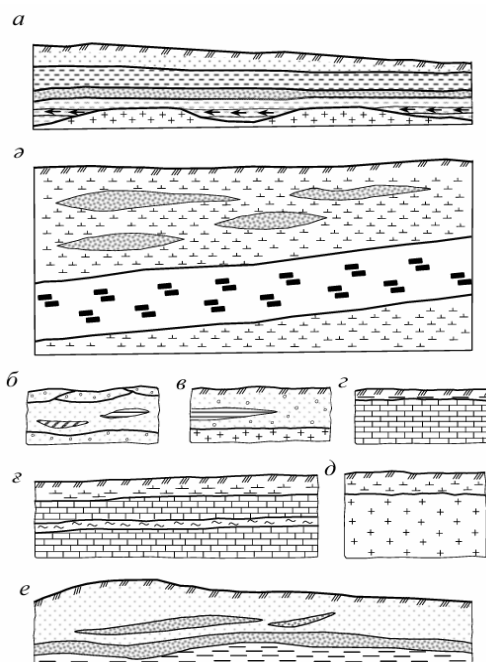
Құмды-құмтасты кенорындарының қабат тәрізді сілемдері құм, құмтас (гравий) және валундардың қоспасынан тұрады (3.1, *б-сурет*); ірі опырылатын материал бүкіл қалыңдық бойынша немесе қабат түрінде орналасады. Саз аралас бос жыныстардың ішінде көбінесе, ірі опырылатын материал кездеседі.

Шашыранды жыныстардың құрамында торф, құм және плотик бар (3.1, *в-сурет*). Торф (аршыма жыныстар) - бұл әдетте, өндірістік кондициядағы пайдалы минералдары жоқ сазды, құмды-сазды немесе жұқа тасты жыныстар. Құмдар - бұл пайдалы қазба сілемі әдетте, құрамында өндірістік кондициядағы пайдалы минералдары бар, кейде арасында қиыршықтастар, валундар, сазды-құмды-жұқа тасты жыныстар кездеседі. Торфтар және құмдар өздерінің литологиялық құрамы бойынша бір-бірінен барлық жағдайда анық ерекшелінбейді. Плотик - бұл шашыранды жыныстардың астындағы түпкі жыныстар. Олар компоненттің таралуына үлкен әсер етеді.

Жұмсақ, тығыз немесе әртекті жыныстар мен аса тығыз жартылай жартасты немесе жартасты пайдалы қазбалар карбонатты, сланецті және фосфоритті, сонымен қатар табиғи тас кенорындарына тән (3.1, *г, з, д-суреттері*).

Жартылай жартасты және жартасты бос жыныстардан және жартылай жартасты немесе аса тығыз пайдалы қазбалардан бірқатар көмір, карбонатты кенорындары қалыптасқан. Мұндай жағдайда тұтас игеру жүйесі қолданылатыны белгілі (3.1, *з-сурет*).

Жыныс қалыңдығы. Көмір және марганец кенорындарында жұмсақ бос жыныстардың қалыңдығы 10-15 м-ден 80-100 м-ге дейін, Украина және Мәскеулік кенорындарында 2-4 м-ден 40-50 м-ге дейін жетеді, ал Канск-Ачинск кенорындарында одан да асып түседі. Осылайша, көмір қабаттарының қалыңдығы да өзгереді. Марганец кендерінің қат тәрізді сілемдерінің қалыңдығы 3-4 м-ден аспайды. Мұндай көмір кенорындарында қазіргі таңда және келешекте оларды ашық тәсілмен пайдаланғанда орташа аршу коэффициенті 2-3-тен 8-10 м³/т дейін, ал марганец кенорындарын игергенде 7-10-нан 35-40 м³/т-ға дейін өзгереді.



3.1-сурет. Кенорындардың өзіне тән геологиялық кескіндері: а — марганец кенді; ә — Каныск-Ачинск бассейнінің қоңыр көмірлі; б — құмды-құмтасты; в — шашыранды; г — карбонатты жынысты; д — сланцті; е — Черемховск бассейнінің тас көмірлі кенорындары

Құмды және құмды-құмтасты кенорындарында аршыма жыныстардың орташа қалыңдығы 3 м болады да, сирек жағдайда 10 м-ден асады, ал пайдалы қазба қалыңдығы 10 м шамасында, сирек жағдайда 25-30 м-ден асады. Аршу коэффициенті көптеген игеріліп жатқан кенорындарында $0,5 \text{ м}^3/\text{м}^3$ -ге жетпейді де, әдетте, $1 \text{ м}^3/\text{м}^3$ -ден аспайды.

Шашыранды жыныстардың ішінде торфтың қалыңдығы көп болмайды (5-10 м дейін), бірақ кейбір жағдайларда ондаған метрлерге жетуі мүмкін. Жату тереңдігі бойынша шашыранды жыныстар: майда (тереңдігі 3 м аз), саяз (3-6 м), терең емес (6-12 м), орташа терең (12-20 м), терең (20-30 м) және өте терең (50 м көп) болып бөлінеді.

Шөгінді карбонатты жыныстар кенорындарында аршыма жыныстарының қалыңдығы көп жағдайларда 3-6 м-ден аспайды, ал пайдалы қазба қалыңдығы 3-5 м-ден ондаған метрге дейін өзгереді. Аршу коэффициенті көп жағдайда $0,2 \text{ м}^3/\text{м}^3$ аспайды, сирек жағдайда $0,5 \text{ м}^3/\text{м}^3$ болады.

Шөгінді карбонатты жыныстар кенорындары күрделі құрылымымен, әртүрлі жату жағдайларымен, жыныс құрамдарымен, көп тараған жарықшақтарымен, қалыңдығы мен беріктілігі әртүрлі қабаттардың кезектесуімен көзге түседі. Осы айырмашылықтар бұл кенорындарын пайдалануда және берік қиыршық тас алуда қиындықтар туғызады.

Әртүрлі литологиялық құрамы мен әр уақытта пайда болған жыныстардан құралған құмтас пен қабат тәрізді сілемдерінің құрамында өлшемдері әртүрлі саз линзалары мен валундар бар, олардың мөлшері 20-30%-ға дейін жетіп, кейде одан да асады.

Шашыранды кенорындары құрылымы бойынша қарапайым және күрделі болып бөлінеді. Қарапайым шашыранды кенорындарындағы құмдар төмен бөлігінде жатады, әдетте, олар борпылдақ жыныстардан тұрады, ал

жоғары бөлігінде элювий мен түпкі жыныстар кейде құм қабаты толығымен борпылдақ шөгінділерде немесе негізгі жарықшақ жыныстарда орналасады.

Бойлық және көлденең ішкі игеру жүйелері.

Табан ауданындағы пішіні тіктөртбұрышқа немесе дөңгелекке жақын созылған кенорындарын пайдалану кезінде бойлық және көлденең ішкі игеру жүйелерін қолданған жөн.

Бойлық біржағдаулы ішкі игеру жүйесі созылған пішінді үлкен карьер алаңдарында жазық қабаттармен қазып алуда кең тараған. Ол төменде көрсетілген кешендерді қолдануға мүмкіндік береді:

- бос жыныстарды ішкі үйінділерге көлік құралдарын пайдаланбай ең қысқа жолмен тікелей қазып алу жабдығымен тасымалдайтын қазу-үйінділеу (ҚҮ-үздіксіз жұмыс істейтін техниканы қолданып) және экскаваторлық-үйінділеу (ЭҮ-циклді жұмыс істейтін техниканы қолданып) кешендері;

- бос жыныстары жұмыс шебі бойымен көлік құралдарымен тасымалдайтын қазу-көліктік-үйінділеу (ҚКҮ) және экскаваторлық-көліктік-үйінділеу (ЭКҮ) кешендері;

- бір уақытта төменгі кемер жыныстарын ішкі үйіндіге аударып төгетін және жоғары кемер жыныстарын көлік құралдармен ішкі немесе сыртқы үйінділерге тасымалдайтын жоғарыда аталған кешендер.

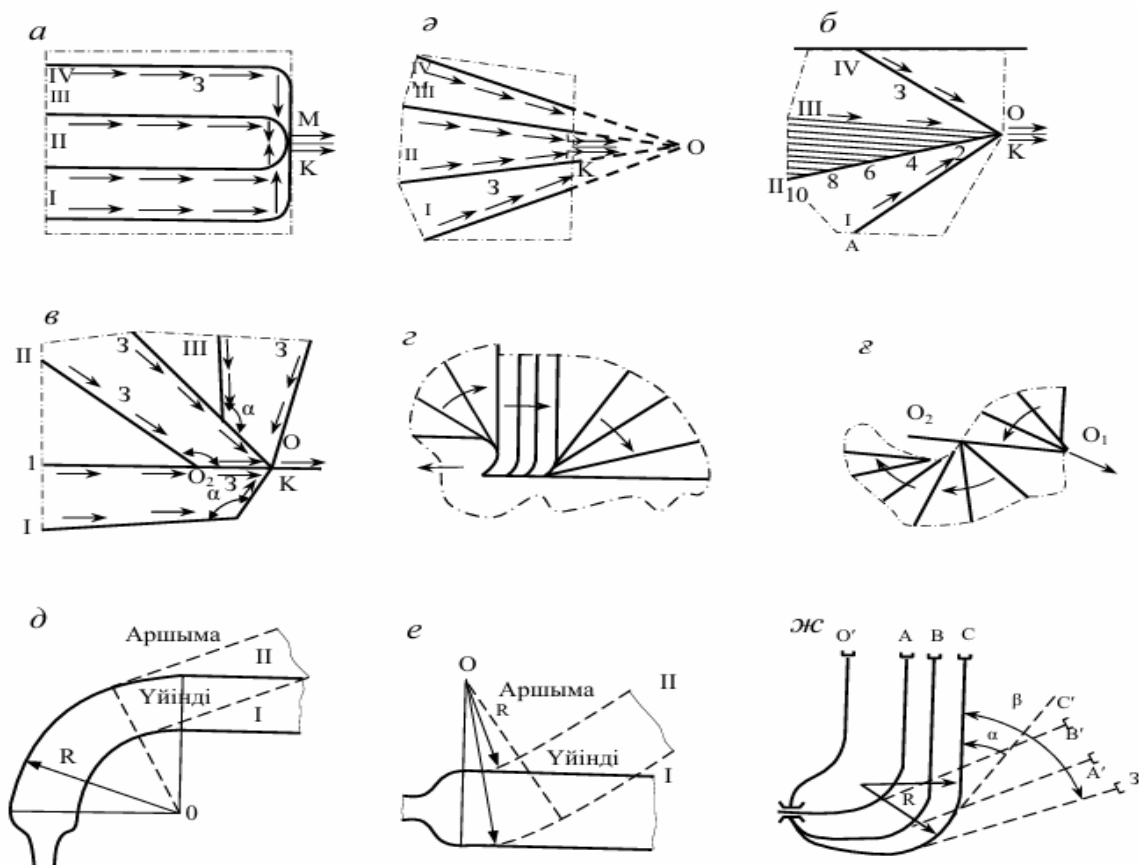
Бұл жағдайда өндіру жұмыстарын тәуелсіз қазу-тиеу және тасымалдау жабдықтарын қолданып жүргізеді.

Бойлық біржағдаулы ішкі игеру жүйесіне кемерлер шебінің параллель жылжуы сәйкес келеді. Мұндай жағдайда қазып алынатын панельдер немесе енбелер ені бүкіл шеп ұзындығы бойында бірдей болады.

Көлік коммуникациялары кенжарлық жолдардан, бермалардағы қосқыш жолдардан М және күрделі оржол жолдарынан К (3.2, а - сурет) тұрады.

Жылжымалы жолдардың (кенжарлық) тұрақты жолдарға түйісу бекеттерін шеп жылжыған сайын ауыстырып отырады, түйістіру карьердің жұмыс жүргізілмейтін жағдауындағы қосқыш бермаларда жүргізіледі, ал қосқыш жолдар кезегі келген уақытта ұзартылады. Түйісу бекеттерін ауыстыру кезінде көлік құралдардың жүру сұлбасы өзгермейді.

ЭКҮ кешенін қолдану кезінде бойлық параллельді экскаваторлық енбелер (сілем созылымы бойынша) кемерде бір-бірінен алысырақ орналасқан екі-үш экскаваторға жеткілікті жұмыс шебін жасауға мүмкіндік береді. Теміржол көлігін пайдаланған кезде жолдың қисықсыздықты бөлігін әрдайым уақытында ауыстырып отыру керек (3.2,а-сурет).



3.2-сурет. Кемер шептерінің жылжу сұлбалары:

I-IV – кемер шептерінің орналасу кезегі; A, B, C және A', B', C' – сәйкесінше β бұрышына бұрылғанға дейінгі және бұрылғаннан кейінгі кенжарлық жолдардың жағдайы; O' – үйінділік жол.

Кемерлер шебінің параллельді жылжып отыруы біршөмішті және роторлы экскаваторлардың дөңгелекті және конвейерлі көліктермен үйлесімде қолдануына тән. Ол шынжырлы экскаваторлар мен көліктік-үйінділік көпірлер кезінде сирек қолданылады; бұл кезде жұмыс және басқа алаңдарда көп жолдар орналастырылады, оларды қисықсызқты учаскелерде ауыстыру өте ауыр және қиынға түседі.

Бойлық екіжағдаулы ішкі игеру жүйесі кенорнын жазық қабаттармен қазып алғанда кейбір сәтте аса үлкен және пайдалы қазбаның қоры мол болғанда карьер алаңдары қолданылады. Мұндай игеру жүйесі кезінде өндірістік қуаты үлкен кәсіпорындар салынады, олардың бос жыныстарды аз өндіретін кезі карьер алаңының орта шегіне дәл келеді.

Көлденең біржағдаулы ішкі игеру жүйелері салыстырмалы түрде тар және созылған немесе шашыранды сілемдер кезінде; кен жұмыстарының шеті күрделі ұзын осіне параллель орналастырған кезде, кен жұмыстарының көлемі үлкен және пайдалану кезеңі қысқа болғандықтан осы ішкі игеру жүйесі қолданылады; ұзындығы мен ені үлкен әрі бір-біріне шамалас карьер алаңдарында, кемерлер шебі карьердің қысқа осіне параллель орналасқан кезде аршу жабдығының қуатты кешенін орналастыруға мүмкіндік туған кезде қолданынылады.

Веерлі және сақиналы ішкі игеру жүйелері.

Веерлі орталықтандырылған ішкі игеру жүйесін тұрақты бұрылу бекетін ыңғайлы орналастыруға мүмкіндік беретін дөңгелек және үшбұрышқа жақын пішінді карьер алаңында қолдану тиімді. Сирек жағдайда екіжағдайлы веерлі ішкі игеру жүйесі қолданылады.

Кемерлер шебінің веерлі дамуы олардың карьер алаңында жылжуымен байланысты. Бұл кезде оның басы тұрақты түрде бұрылу бекетінде О орналасады, ал соңы кемер биіктігіне тең радиуспен шеңбер бөлігін сызады (3.3, *а-сурет*). Бұл кезде шептің жеке бөліктерінің жылжу жылдамдығы бұрылу бекетінде нөлден, кемер түбінде ең үлкен мәнге жетеді.

Кемерлерді енбелермен қазып алғанда, олардың табан аудандарының пішіні үшбұрыш немесе трапецияға ұқсайды. Егер енбелердің ені тұрақты болса, ені ауыспалы жұмыс шебінің жеке учаскелерінде олардың саны әртүрлі болады және бұл жағдайда әрдайым енбелерді ерекше жылжытып отыру керек.

Веерлі ішкі игеру жүйесі әдетте, жұмсақ жыныстарды шынжырлы экскаваторлар мен теміржол көлігі кешендерімен қазып тасымалдау кезінде қолданады. Бұл жағдайда теміржолдар үзіліссіз жұмыс істейтін жол аударғыштармен жаңа орынға қондырылады. Ауысымдардың белгілі саны аралығында экскаваторлар берілген пикеттерді (1-10) қазып алу жұмыстарын жүргізеді. Сол уақытта бастапқы пикеттерге (0-1) шептің жылжуының бір бірлігі келеді де, соңғы пикеттерге (9-10) шеп жылжуының тоғыз бірлігі келеді.

Карьер алаңын қазып алу кезінде бұрылу бекетінің орны өзгеріссіз қалады, тек карьердің бір дүмін қаза отырып, бұрылу бекетінің қисығы “реттеледі”. Кемер шебінің созылымы өзгеріссіз қалады. Кемерлер шебі веерлі жылжыған кезде кемерлерге тек бір жақтық көліктік кіріс және теміржол көлігі кезінде деңгейжиектегі поездар қозғалысының тұйық сұлбасы қамтамасыз етіледі. Тұрақты бұрылу бекетінің арқасында күрделі оржолдардың жұмыс деңгейжиектері жолдарына түйісуі жеңілдейді және қисықсыздықты учаскелерді көшіргенде туатын ауыр, күрделі жұмыстар жүйелі түрде азаяды.

Сонымен қатар тау-кен қазындысын тасымалдау қашықтығы, кей жағдайларда тау-кен дайындау жұмыстарының көлемі қысқарады. Жолдардың түйісу бекеттерінде өндіріс қондырғыларын (тартқыш станциялар, депо, шеберхана, т.б.) және тұрақты сутөкпе қондырғыларын орналастырған тиімді. Бұл жағдайда жебелік аудартқыш саны аз болғандықтан теміржолды жаңа орынға үздіксіз жұмыс істейтін арнайы машиналармен қондыруға болады.

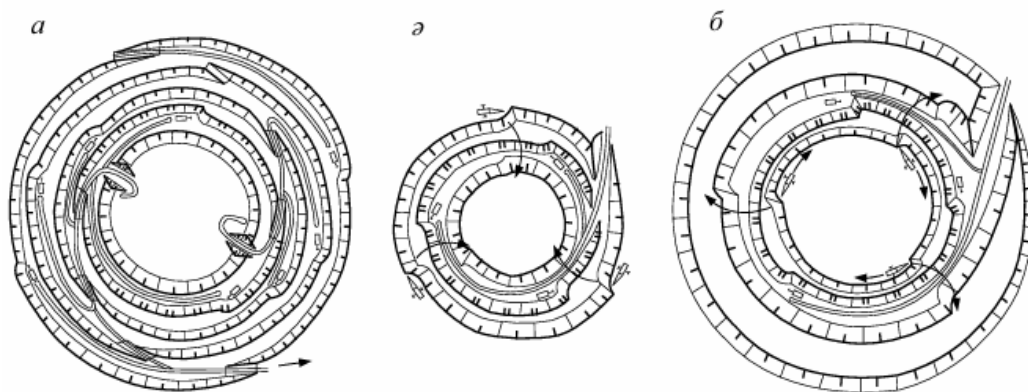
Шынжырлы экскаваторлы кешендерді қолдану кезінде аршыма жұмыстары мерзімді, ал өндіру жұмыстары жыл бойы жүргізіледі. Сондықтан қысқы мерзімге келетін ашылған және игеруге дайын қорлардың көлемі жеткілікті болуы керек. Оны көбейту үшін бұрылу бекетінің центрі карьер нұсқасынан тыс шығарылады (3.2, *б-сурет*) немесе аралас веерлі және шептің параллель жылжуы қолданылады (3.2, *в-сурет*). Бұл жағдайда ашылған

корлардың табан ауданындағы кентірегі трапеция пішінін қабылдайды, ал оның салыстырмалы көлемі көбейеді.

Карьердің жұмыс кезеңінде қарастырып отырған ішкі игеру жүйесі өзгеруі мүмкін: карьер алаңының бір бөлігін бойлық ішкі игеру жүйесімен, ал екінші бөлігін - веерлі ішкі игеру жүйесімен пайдалануға болады (3.2, *г-сурет*). Шептің веерлі жылжуы кезінде бұрылу бекетін веердің бұрылу бағытына сай басқа жерге ауыстырып отырады (3.2, *г-сурет*).

Бұрылу орталығы карьердің жұмыс жүргізілмейтін жағдауы жағынан (3.2, *д-сурет*) және оның жұмыс жағдауы жағынан (3.2, *е-сурет*) орналасуы мүмкін. Бірінші жағдайда бұрылған сайын жұмыс шебінің ұзындығы және бұрылу бекетінің бір орнынан игерілетін карьер алаңы учаскесінің ауданы үлкейеді. Бірақ бұл кезде оны жасақтау жұмыстарының көлемі көбейеді.

Кемерлер шебінің жылжуына байланысты рельстік жолдарды да жаңа жерге ауыстырып отырады, бірақ олар әрдайым бұрылу бекетінің сәйкес қисықтарына жанама түрде орналасады. Кемерлер шебінің жылжуы және кенжар жолдарының b (3.2, *ж-сурет*) бұрышына бұрылуы кезінде бұрылу бекеті қисығының бір бөлігі түзуленеді және шеп ұзындығы ұзарады. Веердің бұрылу бұрышының шамасы тұрақты жолдарды жаңа жерге ауыстырмай карьер алаңының мүмкіндігінше болғанша үлкен ауданын игеру шартынан таңдалады, $b > 180^\circ$ болғанда белгілі бір қиындықтар туады.



3.3-сурет. Тұтас сақиналы игеру жүйелері.

Сақиналы орталық ішкі игеру жүйесін кей жағдайларда, бос жыныстар қалыңдығы аз немесе пайдалы қазба сапасы жоғары болған учаскелер карьер алаңының ортасында орналасқанда, сонымен қатар карьер алаңының пішіні қолайлы болған уақытта қолданады (3.3, *а және в-сурет*). Бос жыныстарды ішкі және сыртқы үйінділерге тасымалдайды. Екінші жағдайда ішкі үйінділер сыйымдылығы бос жыныстардың барлық көлемін орналастыру үшін жеткіліксіз. Мұндай ішкі игеру жүйесін қолданған кезде бос жыныстар мен пайдалы қазбаны автокөліктермен тасымалдау өте ыңғайлы (3.3, *а-сурет*).

Егер пайдалы қазба сілемінің табан ауданындағы пішіні дөңгелек және бос жыныстардың қалыңдығы карьердің кейбір учаскелерінде өте жұқа болып,

оның ортасында қалың болған жағдайда сақиналы шеттік игеру жүйесін қолдану экономикалық тұрғыдан өте тиімді болып табылады (3.3, б-сурет).