

«Пайдалы қазылым кенорындарын өндіру» кафедрасы

«Пайдалы қазбаларды ашық тәсілмен өндіру кезіндегі қазу жүйесі»
пәні

Дәрістің тақырыбы: Веерлі және сақиналы ішкі игеру жүйелері. Ішкі
үйінділерді салу

Автор: ассоц.проф., PhD Зейтинова Шолпан Бекжигитовна

Қарағанды 2025

Дәріс жоспары

1. Веерлі және сақиналы ішкі игеру жүйелері.
2. Ішкі үйінді салу мүмкіндіктері.

Әдебиеттер тізімі

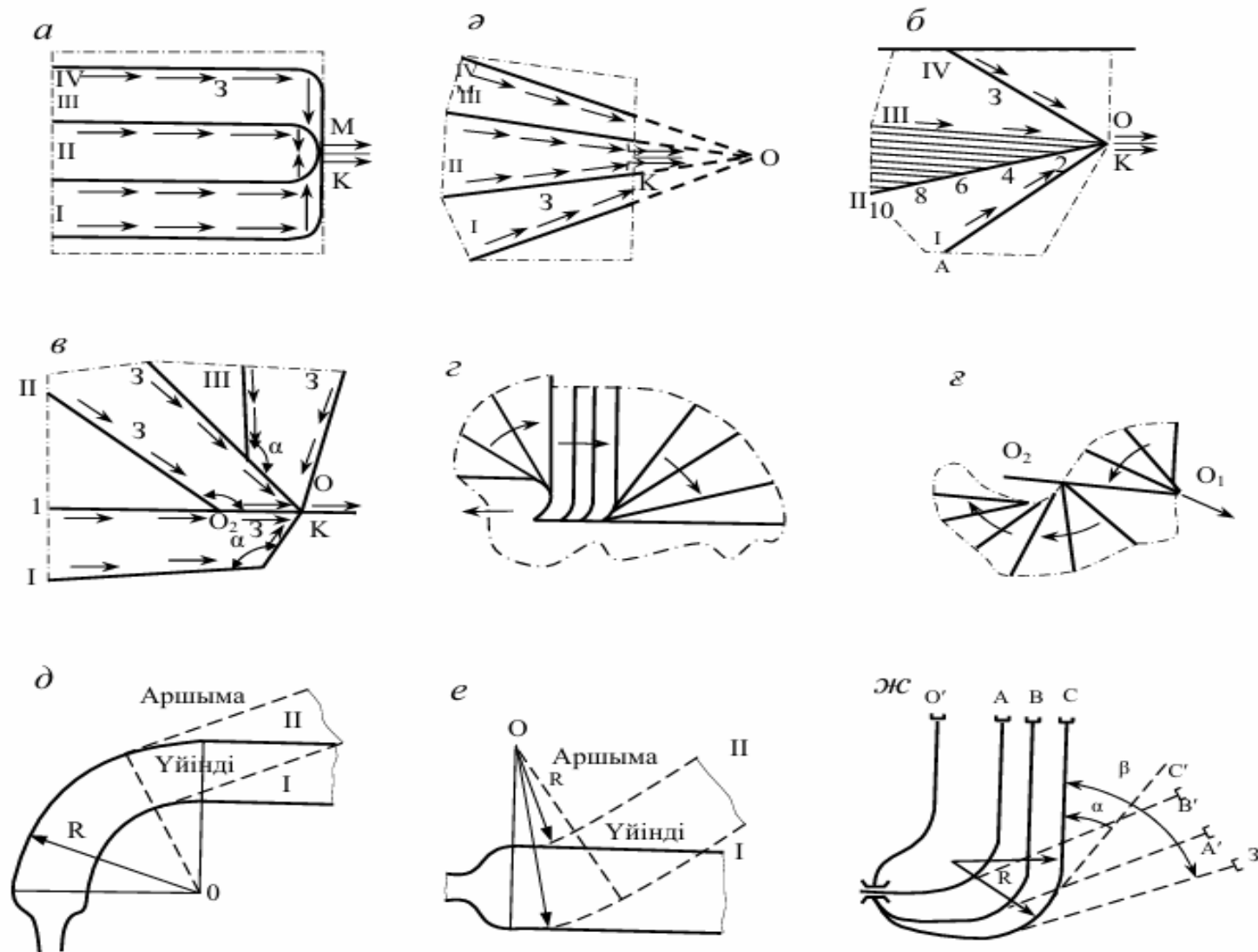
Автордың аты-жөні	Оқу-әдістемелік әдебиеттің атауы	Баспа, шығарылған жылы
Ә. Бегалинов, Н.А. Жайсаңбаев, Е.С. Зұлқарнаев, Т. Қалыбеков, М.Н. Сәндібеков.	Ашық тау-кен жұмыстарының технологиясы: Жоғары оқу орындарына арналған оқу құралы	Алматы, 2013 – 296 бет.
Рақышев Б.	«Карьер алаңдарын ашу және ашық игеру жүйелері». Оқулық.	Алматы, 2013 - 304 бет
Кенжебаев А.	Кен орнын ашық тәсілмен қазу. Оқу құралы.	Алматы: ҚазҰТУ, 2013, - 177б.
Ржевский, В.В.	Открытые горные работы. Книга 2: Технология и комплексная механизация / В.В. Ржевский.	- М.: Ленанд, 2017. - 552 с.

1. 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 O орналасады, ал соңы кемер биіктігіне тең радиуспен шеңбер бөлігін сызады (8.1, *ә-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.



8.1-сурет. Кемер шептерінің жылжу сұлбалары:

I-IV – кемер шептерінің орналасу кезегі; А, В, С және А', В', С' – сәйкесінше β бұрышына бұрылғанға дейінгі және бұрылғаннан кейінгі кенжарлық жолдардың жағдайы; О' – үйінділік жол.

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.

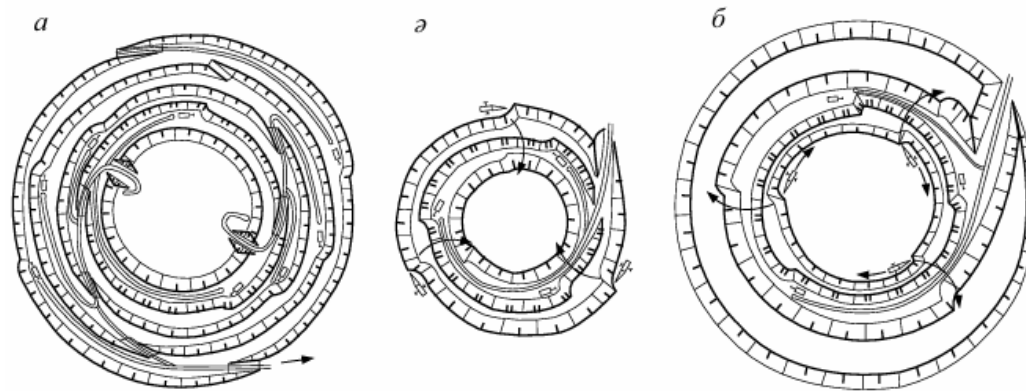
Сонымен қатар тау-кен қазындысын тасымалдау қашықтығы, кей жағдайларда тау-кен дайындау жұмыстарының көлемі қысқарады. Жолдардың түйісу бекеттерінде өндіріс қондырғыларын (тартқыш станциялар, депо, шеберхана, т.б.) және тұрақты сутөкпе қондырғыларын орналастырған тиімді. Бұл жағдайда жебелік аудартқыш 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 (8.1, б-сурет) немесе аралас веерлі және шептің параллель жылжуы қолданылады (8.1, в-сурет). Бұл жағдайда ашылған қорлардың 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 (8.1, *г-сурет*). Шептің веерлі жылжуы кезінде бұрылу бекетін веердің бұрылу бағытына сай басқа жерге ауыстырып отырады (8.1, *г-сурет*).

Бұрылу орталығы карьердің жұмыс жүргізілмейтін жағдауы жағынан (8.1, *д-сурет*) және оның жұмыс жағдауы жағынан (8.1, *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 (8.1, *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.



8.2-сурет. Тұтас сақиналы игеру жүйелері.

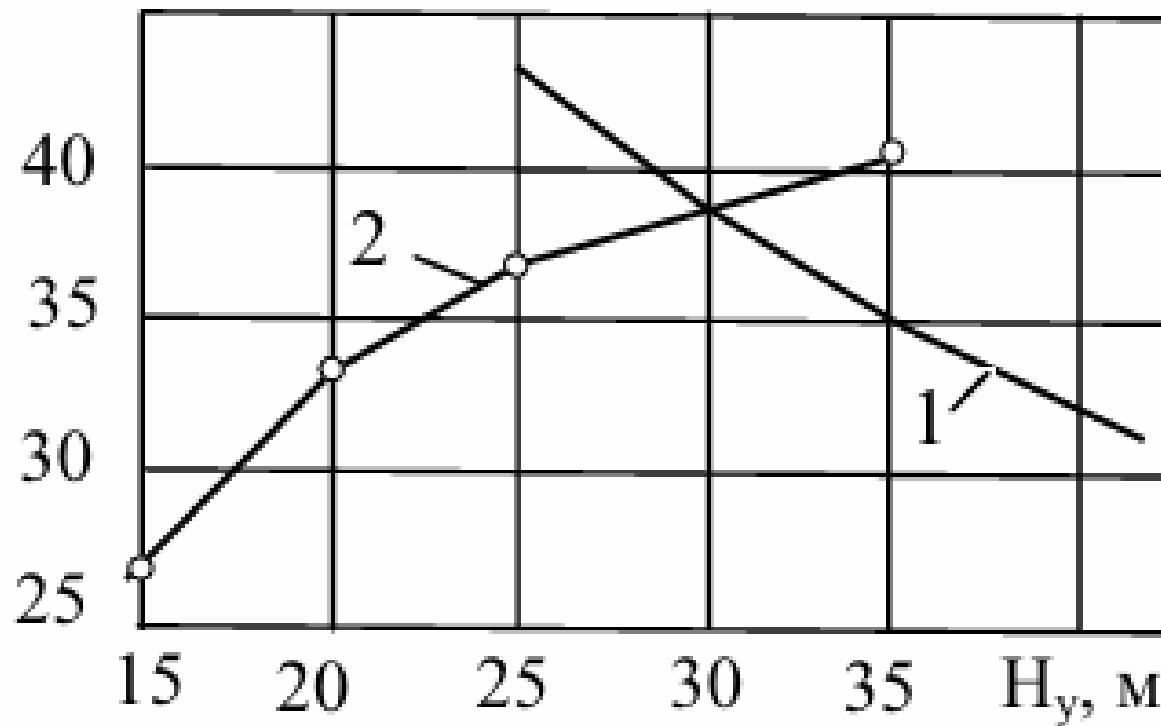
Сақиналы орталық ішкі игеру жүйесін кей жағдайларда, бос жыныстар қалыңдығы аз немесе пайдалы қазба сапасы жоғары болған учаскелер карьер алаңының ортасында орналасқанда, сонымен қатар карьер алаңының пішіні қолайлы болған уақытта қолданады (8.2, а және в-сурет). Бос жыныстарды ішкі және сыртқы үйінділерге 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 (8.2, 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 (8.2, б-сурет).

2. Ішкі үйінді салу мүмкіндіктері.

Жазық және жайпақ сілемдерді қазып аду кезінде үйінділерді кен алынған кеңістікке орналастырады. Бұл жағдайда пайдалы қазба сілемдерін қалыңдығымен толық қазып алу қажет. Кен алынған кеңістіктің белгілі бір көлемін жасау үшін бірінші кезеңде бос жыныстарды сыртқы үйіндіге тасымалдайжы, соңынан оларды ішкі үйіндіге тасиды. Күрделі тау-кен жұмыстары бір шөмішті карьердік экскаваторлармен орындалып, тау-кен жыныстары автомобиль немесе теміржол көлігімен тасымалданады. Сонымен қатар, ірі карьерлерді салып жатқан уақытта жобамен қарастырылған кенді пайдалану кезінде қолданылатын жабдықтар кешенін пайдаланған дұрыс. Тұрақсыз жыныстарды қазып алу кезінде кемердің ұзақ уақыт құламай тұратын шектік биіктігін және оған сәйкес келетін қиябет бұрышын анықтау қажет. Бұл үшін (8.3-сурет) орнықтылық шарты бойынша кемер қиябетінің ең үлкен бұрышының α_y және экскаватордың конструктивті параметрлеріне сай ең кіші мүмкін қиябет бұрышының α_k кемер биіктігіне H_y тәуелділік графиктері тұрғызылады.

α_y, α_k , градус м



8.3-сурет. Орнықтылық шарты бойынша кемердің қиябет бұрышының α_y (1) және минималды мүмкін бұрышының α_k (2) кемер биіктігіне H_y тәуелділік графигі

Қисықтардың қиылысу нүктесі арқылы кемер биіктігінің және оның қиябет бұрышының іздестіріліп отырған мәндері анықталады.

Қуатты тау-кен жабдықтарын қолдану кезінде кемерлер мен қолданатын жабдықтар орналасқан үйінділердің орнықтылығы үлкен рөл атқарады. Көп жағдайдаларда кемерлер мен құмды жерге орналасқан суланған саз қабаты болғанда үйінділер опырыла бастайды. Бұл кезде жабдықтар мен үйінді жыныстарынан түсетін сыртқы жүктеменің үлкен бөлігін сазды жыныстардағы су қабылдайды. Соған байланысты сазды жыныстардың бекемділігі төмендейді, өйткені сүзу жылдамдығы аз болған кезде артық қысымның суда таралуы және жыныстардың нығыздануы ұзақ уақыт жүреді. Сүзу жылдамдығы жоғары суланған құмды жыныстардың нығыздалуы тез жүреді.

Биік үйінділердің опырылуына жол бермес үшін абзецер, көліктік-үйінділік өткелдер, бұрылмалы консольді үйіндісалғыштармен жұмыс істеген кезде үйінді де алдыңғы үймелер жасалады. Осындай алдыңғы үймелер үйіндінің қиябет бұрышын азайтады, оның төменгі бөлігіндегі жыныстардың тығыздығын арттырады, сонымен қатар аршыма жыныстардың негізгі көлемін төгу кезінде үйінді табанындағы жыныстардың ішкі қысымы азаяды.

Үйінді салудың тиімді технологиялық параметрлерін анықтау (үйіндінің және жеке ярустардың биіктігі мен қиябет бұкрыштары, үйінді шебінің қисықтығы, оның жылжу жылдасдығы, т.б.) үйінді қиябеттерінің орнықтылығын басқару жолындағы маңызды құрал болып табылады.

Бақылау сұрақтары:

- 1. Веерлі орталықтандырылған ішкі игеру жүйесі?.*
- 2. Сақиналы орталық ішкі игеру жүйесін қолдану жағдайлары?*
- 3. Сақиналы шеттік ішкі игеру жүйесі қандай жағдайларда қолданылады?*
- 4. Ішкі үйінді салу мүмкіндіктері?*
- 5. Орнықтылық шарты дегеніміз не?*