

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



SATBAYEV
UNIVERSITY

13 ДӘРІС

КЕМЕРДЕГІ ЖҰМЫСТАРДЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ГРАФИКТЕРІН САЛУ

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. 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: 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.

Кемердегі технологиялық жұмыс істеу графигі негізінен бір айлық қазып тиеу жұмыстарының ашу учаскелерінің Кемерлер үшін әр бір экскаваторлардың жоспары бойынша бейттеледі. Кемер шебіндегі бұрғылап аттыру, қазып тиеу, жолдарды қайта төсеу мен жөндеу жұмыстары уақыт пен берілген орындары байланысты графигі (белгілі учаскедегі шекара). Технологиялық графигі қолдану үшін геологиялық, технологиялық, ұйымдасқан және үнемділік хабарлары есепке алынады.

Өлшемдері бойынша үлкен және терең карьерлерде көліктің бір түрі әдетте жұқағындарының қажетті қуатын қамтамасыз етпейді немесе экономикалық тиімді емес. Көлік құралдарын үйлестіру кезінде кенжардан қабылдау бекетіне дейін (үйінді, байыту фабрикасы, т.б.) бір жұқағынында карьер көлігінің кем дегенде екі түрі қолданылуы керек. Бұл кезде олардың әрқайсысы эксплуатацияның қолайлы кезеңдерінде пайдаланылады, ол жалпы үйлестірудің тиімділігіне жетуге мүмкіндік береді. Бірақ, бұл кезде технологиялық кешенді күрделендіретін және қайта тиеудің қосымша шығындарына алып келетін қайта тиеу бекеттерін жабдықтау керек.

Үйлестіру кезінде үш звено пайда болады: жұмыс деңгейжиектерімен және қосқыш бермалармен тасымалдау (кенжарлық немесе жинақтау звеносы); жер бетінің негізгі деңгейіне дейін аршу қазбалары бойынша көтеру немесе түсіру; жер бетінде тасымалдау, сыртқы үйіндіні қоса. Жиі жағдайда екі звено жеткілікті: кенжарлық және көтерме-жер беттік, кейде көлік құралдарының төрт-бес звенолық үйлесімі қолданылады.

Кенжарлық звено ретінде маневрлілігі, мобильділігі өлшемдері шектелген деңгейжиектерде және күрделі конфигурациялы сілемдерде жартасты және жартылай жартасты жыныстарды қазу жағдайларына толық сәйкес келетін автомобильді көлік қолданылады.

Карьерден тау-кен қазындысын көтеру (түсіру) үлкен қашықтыққа тасымалдаудың минималды шығындары қамтамасыз ететін немесе тау-кен қазындысын карьерден бер бетіне көтерудің (түсірудің) ұзындығын күрт қысқартуға мүмкіндік беретін көлік түрлерімен орындалады. Екінші звено көлігі көп металлды және энергияны көп тұтынушы болып табылады, ол жұқағынының мүмкін қуатын және құрамды көлікпен тасымалдау тиімділігін анықтайды. Үшінші звено ретінде әртүрлі көлік түрлері, жиі жағдайда теміржол көлігі қолданылады.

Көліктерді үйлестірудің келешектік түрлері де кең тараған:автомобильді көлікті теміржол көлігімен; автомобильді скипті көтермемен және жер бетінде теміржол көлігімен; автомобильді конвейермен; автомобильді гравитациялық кенқұдықтармен және теміржол көлігімен; т.б.

Автомобильді және теміржол көліктерінің үйлесімін қуатты карьерлерде 80–150м тереңдіктен бастап, теміржол көлігінің қозғалысын ұйымдастыру жағдайлары күрделіленгенде, сонымен қатар жоспардағы өлшемдері шектелген карьерлердің төменгі деңгейжиектерін қазуда, сілемнің күрделі құрылымы және дұрыс емес конфигурациясы кезінде, кен жұмыстары тереңдігінің жоғары қарқындылығы кезінде қолданған тиімді. Бұл кезде автотасымалдаудың қашықтығы 0,5–1,5км, экскаваторлар мен жабдықтар кешенінің өнімділігі артады, жұмыс кемерлеріндегі еңбекті көп қажет ететін жұмыстар жойылады, карьер жағдауларын кеңейту жұмыстары азаяды. Тартқыш агрегаттарды қолдану кезінде ($i=60\%$) карьер тереңдігі 300– 350м дейін және одан да көп болуы мүмкін.

Автомобиль көлігін конвейерлік көлікпен үйлестіру үлкен қуатты карьер тереңдігі 100-150м дейін ұлғайғанда және созылымы аз қисықсызықт жұмыс шебі кезінде қазылу қиындығы бойынша үшінші және төртінші сыныптағы жыныстарды қазу кезінде, сонымен қатар бедері күрделі гипсометриялы таулы карьерлерде тиімді болып табылады. Таспалы конвейерлерді пайдалану кезінде жыныстарды карьердегі немесе жер бетіндегі қайта тиеу бекеттерінде механикалық ұсату (сирек жағдайларда елеу) керек. Автомобильді және конвейерлік көліктердің үйлесімін пайдалану кезінде тау-кен дайындау және жағдауларды кеңейту жұмыстарының көлемдері, көлік коммуникацияларының созылымы қысқарады, жабдықтардың өнімділігі артады және деңгейжиектерді қазу қарқындайды.

Кенжарлық автокөлікті скипті көтермемен үйлестіру тереңдігі 100-150м асатын, жоспардағы өлшемдері шектелген және ішкі жыныстары орнықты карьерде, ірі кесекті кенді жер бетінде ұсату, ал аршыма жыныстарын ұсатпау кезінде тиімді болып табылады. Мұндай үйлесім тау-кен дайындау жұмыстарының минимальді көлемін, жағдаулардың күрт қиябетін, жабдықтардың сенімділігі мен ұзақ мерзімділігін, карьерде ұсату қондырғыларының болмауы, пайдалы қазба мен аршыма жыныстарының жеке жұқағындарын қалыптастыру мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Бірақ, жұқағынының үзілуі, қондырғылары және қайта тиеу бекетін пайдалану тиімді бола бермейді және карьердің өндірістік қуатын шектейді.

Құрамды автомобильді-конвейерлі және автомобильді-скипті көлікті кешендерді қолдану кезінде минимальді еңбек шығынына жетуге болады. Еңбек және құндық шығындар бойынша терең карьерлерде конвейерлік (карьердің үлкен өндірістік қуаты кезінде) және скипті (карьердің орташа қуаты кезінде) көтермелі құрамды көлік экономикалық тиімді болып табылады.

Автомобильді-теміржол көлігі бойлық және көлденең бір және екіжағдаулы қазу жүйесі кезінде қолданылуы мүмкін.

Карьердің жоғарғы деңгейжиектері сырттан немесе іштен салынатын қарапайым және тұйық трассалы күрделі оржолдармен, ал төменгі деңгейжиектері ілмек пішінді трассалы және уақытша съезді тұрақты немесе жартылай тұрақты оржолдармен ашылады.

Теміржол көлігінен автомобильді-теміржол көлігіне көшу мезетінде екі жағдаулы қазу жүйесі кезінде осы уақытқа дейінгі сырғымалы теміржол съездері карьер жағдауында сілемнің жатпа бүйірі жағынан тұрақты немесе жартылай тұрақты жағдайға ауысады. Автомобильді-теміржол көлігіне көшудің барлық жағдайларында қайта тиеу бекеттерін (әдетте экскаваторлық) екі-үш жыл ауыстырмай жұмыс істейтінді және төменгі деңгейжиектерді автомобильді съездермен ашу үшін жағдауларды қосымша кеңейту немесе уақытша кентіректер қалдыру керек.

Қуатты карьерлерде қайта тиеу бекеттерінің саны төрт-жетіге дейін жетеді. Қайта тиеу бекеттерін орналастыру үшін уақытша жұмыс жүргізілмейтін жағдауда учаскелер жасалады. Уақытша консервацияланған жұмыс шебінің ұзындығы кемердің жұмыс шебінің 30–40% құрайды (Сарбай карьері, т.б.). Мұндай шаралар кен жұмыстарының дамуының күрделенуімен және карьер ішінде жартылай тұрақты станциялар мен бекеттерді орналастырумен байланысты, бірақ олар терең деңгейжиектерді автокөлікті қолданып және бір уақытта жұмыс аймағының биіктігі үлкен (200м дейін және одан да көп) болған кезде аршу жұмыстарының көлемін реттеуге мүмкіндік береді.

Жұқағындарының қалыптасуы, карьердегі кен жұмыстарының даму тәртібі және жұмыстарды ұйымдастыру қайта тиеу бекеттерінің орналасуына байланысты: карьердің түбінде немесе төменгі деңгейжиегінде, карьер жағдауында немесе жер бетінде карьер алаңының жоғарғы нұсқасына жақын жерде.

Қайта тиеу бекеттерінің орналасуының бірінші сұлбасы теміржол көлігінен автомобильді-теміржол көлігіне көшудің бірінші кезеңінде қолданылады, әрі қарай теміржол трассалары карьер нұсқасында және үйінділер алшық орналасқан кезде қолданылуы мүмкін. Мұндай сұлба тереңдігі 200–300м дейінгі, линза және штоктәрізді сілемдерді өндіретін карьерлерде, сонымен қатар төменгі деңгейжиектері теміржол көлігімен, ал жоғарғы деңгейжиектері автосамосвалдар қолданылатын таулы карьерлерде пайдаланылады. Бұл кезде тереңдік түрдегі карьерлерде автокөлік тау-кен дайындау жұмыстарында қолданылады. Автомобильдің тасымалдау қашықтығы 500–800м, ал теміржол қашықтығы - 8–10 км және одан да көп. Қайта тиеу бекетін карьердің тереңдеу барысында 1,5—2 жылдан кейін ауыстырады.

Екінші сұлбада автокөлік концентрациялық деңгейжиекке түйісетін үш-бес төменгі кемерлерге қызмет көрсетеді. Бұл жағдайда тау-кен қазындысын автосамосвалдармен тасымалдау шығындары азаяды. Қайта тиеу бекетінің орнын ауыстыру 2–4 жылдан кейін жасалады. Автотасымалдау қашықтығы әдетте 1,5 км аспайды, ал теміржолмен тасымалдау қашықтығы 3–8 км құрайды. Жұмыс деңгейжиектерінің көбіне (карьердің жоспардағы өлшемдері үлкен болмағанда барлығына) автокөлікпен қызмет көрсету кен жұмыстарын жоғары дәрежеде қарқындатуға мүмкіндік береді, бірақ оларды қымбаттатады.

Қуатты карьерлерде қайта тиеу бекеттерін орналастырудың қарастырылған сұлбаларының екеуі де қолданылуы мүмкін. Қайта тиеу бекетін жер бетінде орналастыру жоспардағы өлшемдері үлкен емес және тереңдігі 100—150м дейінгі карьерлерде тиімді. Сұлбаның қолданылу аумағы автокөлікпен тасымалдаудың экономикалық тиімділігімен шектеледі, себебі, ол көліктік тізбектің жинау және көтеру звеносының функцияларын атқарады; қайта тиеу бекеттері бұл жағдайда тұрақты. Таулы карьерлерде қайта тиеу бекеттері карьер алаңының төменгі шекарасында орналасқан кезде автотасымалдаудың тиімді қашықтығы 2–3 км.

Эстакадалық қайта тиеу бекеттері қазіргі уақытта сирек қолданылады, олар қайта тиеудің төмен шығындарымен сипатталғанымен, бірақ оларды пайдалану кезінде автомобиль және теміржол көліктерінің ұйымдастыру мәселелерінен тоқтап тұрулары көп, думпкалардың бірқалыпта түсіруі қамтамасыз етілмейді және ірі кесектердің түсуі кезінде олар зақымданады.

Металл немесе темірбетонды бункерлер арқылы қайта тиеу олардың тұрақты жағдайымен, үлкен күрделі шығындармен, автомобильді және теміржол көліктерінің тәуелсіз жұмысын қамтамасыз ету үшін тау-кен қазындысы қорларының жеткіліксіздігі, пайдалы қазба сапасын біркелкілеудің қиындығымен байланысты.

Эстакадалық және бункерлік қайта тиеу бекеттері кезінде қайта тиеу алаңдарының ені үлкен емес (50–60 м).

Қазіргі уақытта экскаваторлық қайта тиеу бекеттер (қоймалар) кеңінен қолданылады.

Карьер ішіндегі қайта тиеу қоймалары кезінде автомобиль көлігі мен теміржол көлігінің тәуелсіз жұмысы, пайдалы қазба сапасын тиімді біркелкілеу мүмкіндігі, қарапайымдылық және қондырғылардың қысқа мерзімі қамтамасыз етіледі. Экскаваторлық қайта тиеудің кемшіліктеріне алаңдардың үлкендігі, жағдауларды қосымша кеңейту және кен жұмыстарының тереңдеу қарқындылығын азайту қажеттігімен қатар, қосымша қымбат жабдықты қолдану, қайта тиеу шығындарының артуы (эстакадаға қарағанда 3-4 есе) және үлкен поездарды тиеу уақытының ұзақтығы жатады.

Құрамды қайта тиеу бекеттерін (экскаваторлы-эстакадалық және экскаваторлы-бункерлік) пайдалану кезінде бірқатар кемшіліктер жойылады: думпкалардың зақымдануы, автомобиль мен теміржол көліктерінің жұмыстарының тәуелділігі, составтарды тиеу уақытының ұзақтығы, т.б. Экскаваторлы және эстакадалық қайта тиеулер үйлесімінде алдын ала елеу және ірі фракцияларды экскаватормен вагондарға тиеу, эстакадамен майда фракцияны елемей-ақ және ірі фракцияны экскаватор алдындағы үйілімге төгу, эстакадада көліктік құралдардың болмауы кезінде экскаватор бекетін тау-кен қазындысын қабылдау және тиеудің резервтік бекеті ретінде пайдалану мүмкіндігі бар.

Тау-кен қазындысын автосамосвалдардан думпкарға тікелей (эстакадалық) тиеу кезінде жабдықтар кешені механизация звенолары өзара байланысқан күрделі тармақталған құрылымды болып келеді. Механизацияны шектеуші звено кенжарлық экскаваторлар, автокөлік, теміржол көлігі немесе қайта тиеу бекеті болып табылады.

Теміржол составтарын ауыстырудың орташа уақыты әдетте 5–15 мин, маневрмен бірге түсіру уақыты – 85–100с. Қайта тиеу бекеті жұмысының бірқалыпсыздығы негізінен тиелген автосамосвалдардың түсіру кезегін күтіп тұруынан және олардың думпкарларды эстакада бойымен беру кезінде тоқтап тұруынан болады.

Тау-кен қазындысын экскаватормен қайта тиеу кезінде думпкарлардың сенімді жұмысын қамтамасыз ету үшін вагон сиымдылығының экскаватор шөмішінің сиымдылығына қатынасы 5-6-дан кем болмауы керек. Жеке жыныс кесектерінің көлемі вагон сиымдылығынан 8–10 есе аз болуы керек, ал оларды тиеу 2,3–2,5м биіктіктен жүргізіледі. Қоймаланатын жыныс сорттарының көп болуы және оларды бөлек тиеу кезінде карьерлік типтегі үлкен емес экскаваторларды қолдану қажет. Майда аттырылған жыныстар кезінде пневмодоңғалақты тиегіштерді қолданған тиімді.

Тікелей қайта тиеу кезінде состав кенжардағыдан тез тиеледі. Кесектілігінің азаюы және тау-кен қазындысының қопсу коэффициентінің көбеюінен, сонымен қатар үйілімнің жинақтылығы және шойтастардың болмауынан экскаваторлардың составты тиеу уақыты да қысқарады, бұл қайта тиеу экскаваторларының техникалық өнімділігін де арттырады. Жобалау және келешектік жоспарлау кезеңінде экскаваторлық тиеу кезінде жабдықтар кешенінің екі бөлігінің өнімділігі бірдей қабылдануы керек. Күнделікті жобалау кезінде бұл жағдай бірқатар жағдайлар бойынша сақталмауы мүмкін: қоймадағы пайдалы қазбаның сорттарының өзгеруі; жұқағыны қуатының өзгеруі; кеннің әртүрлі қоймалардан байыту фабрикасына келіп түсуі кезінде ағымдағы шихталар; қайта тиеу бекеттері жою, т.б.

Экскаваторлардың қайта орын ауыстыру варианттарының есептеу сұлбасы келесідей:

-экскаватордың брлығына белгілі оры мен ашу блоктарының негізінде бырақ

экскаватордың орын ауыстыруын жоспарланып қойғандықтан орын ауыстырудың арақашықтығы есептелнеді $L_{пер}$, м;

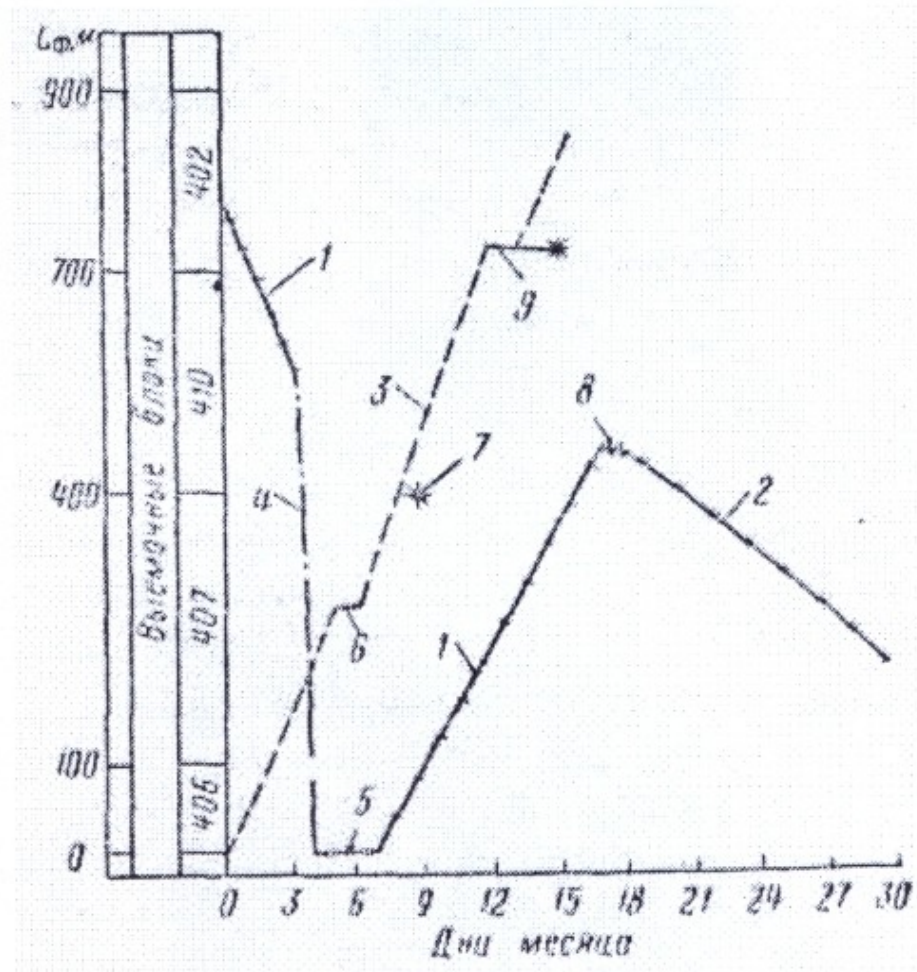
-орын ауыстыру барысындағы жолдарда кездесетін кедергілер: егер ол блоктар қазылып бітпеген, жоспарланған участікке жеті мүмкін болмаса, онда бұл вариант әр қарай есептелінбейді;

егер блоктар жұмысын аяқтаған болса, онда экскаватордың орын ауыстыру уақыты есептелінеді

$$t_{пер} = \frac{L_{пер}}{v_{пер}}, \quad (1)$$

мұнда $v_{пер}$ - экскаватордың орын ауыстыдың орташа жүру жылдамдығы, м/сағат (орын ауыстыру кезіндегі кабельдерді шешіп қайта қосуларды есепке ала отырп $v_{пер} = 40 \div 60$ м/сағат);

-сол блоктағы өндірістік жол салулардың экскаватордың орын ауыстыруын жоспарлап және темір жолдарды алып тастау кезіндегі экскаватордың орын ауыстыру кезінде тұрып қалу уақытарын ескеру қажетті.



1-сурет. Кенді Кемертегі технологиялық жұмыстың графигі: 1, 2 – бірінші және екінші еңбелер бойнша қазып-тиеу жұмыстарына лайықты; 3-бұрғылау жұмыстары; 4-экскаваторды орын ауыстыру; 5, 6-ЖААЖ экскаватор мен бұрғылау станогіна лайықты; 7-жару; 8-жолдарды қайта алып қайтадан салу; 9-демалыс күндері; 406, 407, ... – ашу блоктарының номерлері.

Бұрғылау жұмыстарын жоспарлаумен қатар Кемертегі блоктар массивіндегі контурларының бұрғылау уақытын бір айлық бұрғылау жұмыстарын жоспарлауға кіреді. Бұрғылаулардың тәртібі блоктардың қазып бітірген соң және екіншісі экскаватор еңбесі мен бұрғылау станогінің өнімділігіне өз ара байланысты. Блоктарды аттыру өлшемдерімен тау жыныстарының жарлуы ұңғылардың қатарлар саны мен есептелініп, жалпы олардың саны, бұрғылау жұмыстарының көлмі V_6 және бұрғылауға керкті уақыты t_6 :

$$V_6 = \frac{L_{в.б.} \cdot Ш_{в.б.}}{ba} (H_y + l_{II}), м; \quad (2)$$

$$t_6 = \frac{V_6}{Q_6 \cdot N_{6.с.}}, \text{ сағат}, \quad (3)$$

мұндағы $L_{в.б.}$, $Ш_{в.б.}$ - жару блокінің ұзындығы мен ені, м;

a , b - ұңғылар арасындағы қатарлар мен арақашықтық, м;

H_y - Кемер биіктігі, м;

l_{II} - асыра бұрғылаудың ұзындығы, м;

Q_6 - бұрғылау станогінің орташа сағаттық өнімділігі, м/сағат;

$N_{6.с.}$ - экскаваторға қызмет көрсететін бұрғылау саноктарының саны.

НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА РАХМЕТ!