СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

SATBAYEV UNIVERSITY

MIN4551 «Ұңғымалық қалқандық комплекстер (кешендер)» пәні

«6В07205» – «Тау-кен инженериясы» мамандығы студенттеріне арналған

13-дәріс: «Тоннельді қалқандық әдіспен салудағы жұмыстарды ұйымдастыру»

Оқытушы: Алменов Талгат Макулбекович, техн.ғыл.канд., «Тау-кен ісі» кафедрасының профессоры

Эл.почта: T.Almenov@satbayev.university

Тоннельдерді қалқанды технологиямен жүргізгенде, бұрғылап-аттыру және комбайндық технологиялар сияқты, аталған әдістің өндірістік процесстері де белгіленген тәртіппен және рет-ретімен, белгілі бір уақыттарда жүргізілетін **операциялардан** тұрады.

Операциялар деп, жалпы айтқанда, алға қойылған белгілі бір мақсатқа жетуді қөздеген рет-ренімен орындалатын технологиялық жұмыстардың жиынтығын айтамыз.

Мысалы, **қалқанды технологияны** қолданғанда жыныстарды қазу, тиеу және тасу, қалқандарды жылжыту, қаптамалалды (бекітпелерді) орнату және т.с.с. жұмыстар орындалады. Қазба жүргізу операцияларының сипаты, көбінесе, **циклдік** болып келеді, яғни олар белгілі бір уақыттан кейін қайтадан қайталанады. Ол уақыт **циклдік уақыт** деп аталады. Циклдік уақыттың ішінде белгілі бір операциялардың тізбегі орындалады да, қазба белгілі бір қашықтыққа өтіліп отырылады.

Қазба жүргізудің циклдік кестесі құрылымының ең күрделісі бұрғылап-аттыру технологиясын қолданғанда, комбайндық технологияны қолданғанда циклдік кесте сәл қарапайымдау, ал қалқанды технологияны қолданғанда циклдік кесте құру өте жеңіл. Себебі қазбаны қалқандармен жүргізгенде атқарылатын операциялардың саны аз, еңбек шығыны белгілі және циклде қазба қаптаманың бір сақинасы орнатылатындай ғана белгілі қашықтыққа, яғни қаптаманың бір сақинасының еніне тең, жылжытылады.

Қалқанды технологияны қолданғанда **циклдің құрылымы** осы қалқанның құрылымына байланысты болады.

Жартылай механикаландырылған қалқандарды қолданғанда қазба жүргізудің операциялары жақсы сараланады, ал механикаландырылған және забойға қосымша қысым түсіру ідісімен жұмыс істейтін қалқандарды қолданғанда жекеленген операциялардың нақты жіктерін айыру қиын, себебі жыныстарды қазу, тиеу және тасу операциялары тұтас бір үрдіс болып табылады және көбінесе олар механикаландырылған және автоматтандырылған болып табылады.

Қалқанды технологияны қолданудың мәнін анық нақты түсіну үшін, қазбаны жартылай механикаландырылған қалқанмен жүргізу циклінің құрылымы мен жұмыс ұйымдастыру реттерін, мысал ретінде, қарастырайық. Бұл әдіспен қазба жүргізу мына операциялардан тұрады: жыныстықол балғаларымен және басқа жабдықтармен бұзу; жыныстарды тиеу өздігінен жүретін кен тиеу машиналарымен тиеу; бұзылған жыныстарды қалқанды қысқа ленталы конвейерлермен тасу; одан кейінгі тасымал сұлбасы; конвейер-аралық тиегіш - вагонетка – электровоз. Әрі қарай тау-кен қазбаларын жүргізудің қарапайым әдістегілеріндей қазбаны бекітудің амалдарын және қазбаның уақытша бекітпелерінің құрылымдарын анықтау керек болатын, бірақта қалқанның өзі уақытша жылжымалы бекітпе. Сондықтанда, қазбаға уақытша бекітпе орнату операциясы циклден алынып тасталады, бірақта циклдің құрамында қалқанды забойға қарай алға жылжыту операциясы пайда болады.

Қалқанды алға жылжыту операциясы қалқанға орнатылған гидродомкраттардың көмегімен қаптаманың бір сақинасының еніне сәйкес (700 мм) жылжыды. Қалқанды алға жылжытқаннан кейін құрама бетон блоктарынан қаптаманың кезекті сақинасын блок немесе тюбингорнатқыштардың көмегімен тез арада орнату керек. Бұл қалқанмен қазба өту технологиясының соңғы операциясы. Осымен қалқандарды қолдану арқылы жүргізілетін бір циклі аяқталады, қазба (тоннель) қаптаманың бір сақинасының еніне алға толық жүргізілді деп есептеуге болады.

Бірақ тоннельді құрастырмалы (тюбингті) қаптамамен бекіткенде тағы да бір операцияны атқару керек – ол қаптаманың сыртын тығындау. Ол үшін қаптаманың сыртына тығындаушы қоспаны енгізу. Қаптама мен таужынысы сілімінің арасы тығындалған соң, қаптама бірден жұмысқа қосыла алады. Бұл операцияны қаптаманың 1-2 сақинасы тұрғызылғаннан кейін жасайды.

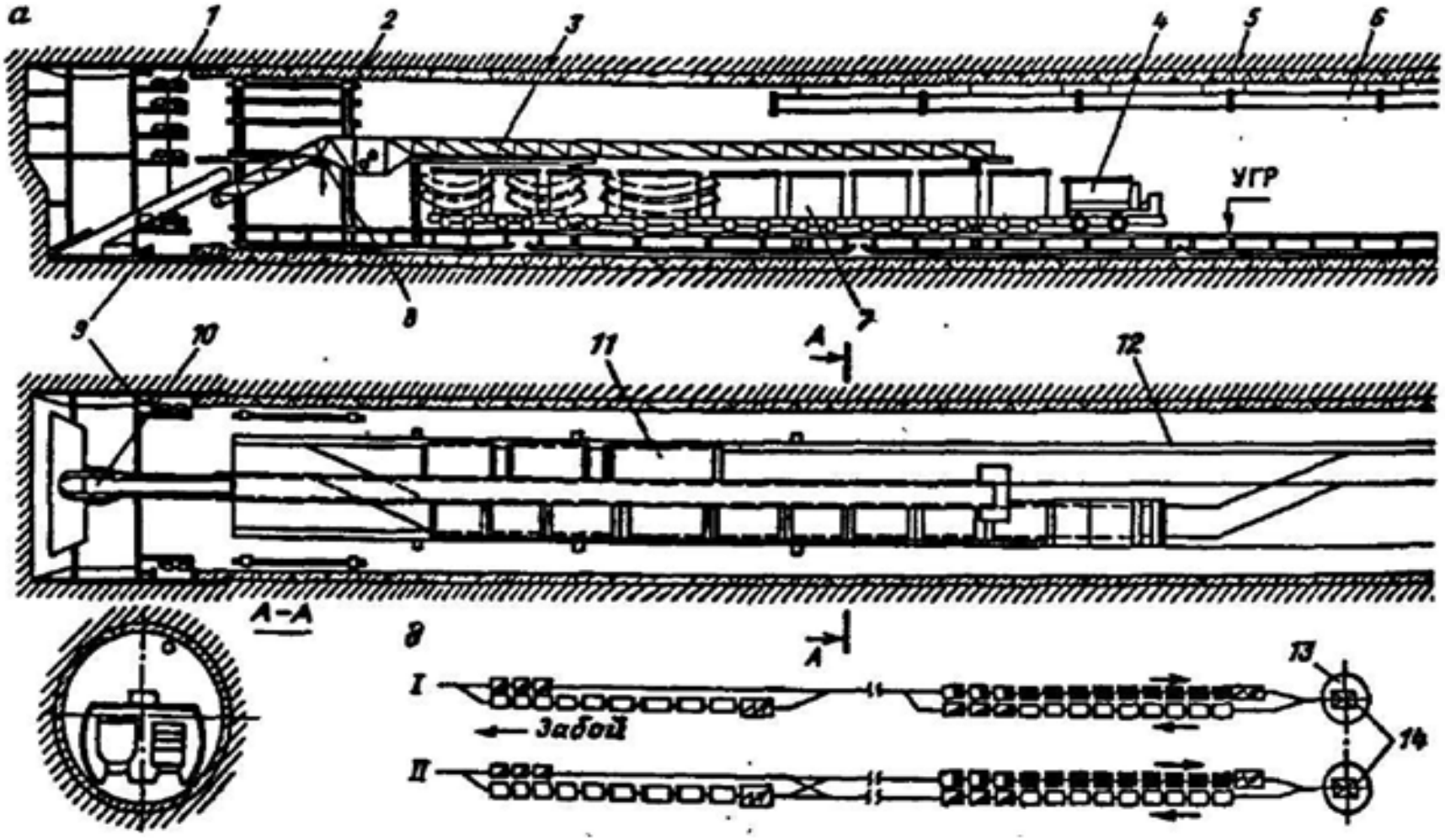
Қалқанды технологиямен қазба жүргізудің кейбір операциялары **параллельді үлгімен**, яғни бір уақытта, ал кейбір операциялары **тізбекті үлгімен** орындалады.

Жыныстарды қазу, тиеу және тасу жұмыстары **параллельді үлгімен**, ал қалқанды жылжыту, қаптаманы орнату және қаптаманың сыртын тығындау – **тізбекті үлгімен** жүргізіледі. Осындай біріктірілген үлгімен жұмыс ұйымдастыру жартылай механикаландырылған және механикаландырылған қалқандармен қазба жүргізуге тән.

Сонымен, жұмысты қалқанды технологияны қолдана отырып жүргізу **циклдік принципке** негізделген. Осы орындалған бір циклде қазба қаптаманың сақинасының еніне тең шамада толық жүргізіліп болады. Қазба жүргізуді ұйымдастырудың осы принципінің негізінде циклдік кеске немесе циклограммалар құрылады. Олардың құрамына мына операциялар кіреді: қазба жыныстарын қалқан бір рет жылжытындай кеңістікте қазып алу; қалқанды жылжыту; қалқанның науаларын тазалау; керекті көмекші операцияларды орындау; қалқанның бағытын тексеру және керек болса дәлдеу; құмды-цементті қоспамен қаптаманың сыртын тығындау;

Мысал ретінде диаметрі 4 м құрама қаптамалы коллекторлық тоннельді салудың жұмыстарын жобалаулын келтірейік. Бекемдігі проф.М.М.Протодьяконовтың шкаласы бойынша 0,3-0,6 тұрақсыздау жыныстардың сілімінде таза қимасының ауданы 10,2 м2, ал жүргізу кезінде 12,6 м2 болатын тоннель жүргізу керек. Оны салу үшін толық жабдықталған механикаландырылған, тұрақты және тұрақсыз жыныстардың сілімінде қазба өте алатын, қалқан таңдалып алынған. Қаптаманы орнату үшін, бұл қалқанда, доғалы (болат арқанды) блокорнатқыш қабылданған (1-сурет).

Қазба забойын горизонтальды орналасқан құрама-біріктірілген рессорлы дозаторлары бар алаңшалармен бұзады. Алаңшадан түскен жыныстарды табақшалы питатаельдердің көмегімен ұзартылған аралық тиегіш транспортерге түсіреді. Жыныстар одан әрі әрқайсысының сиымдылығы 1,3 $м^3$ өздігінен аударылмайтын вагонеткаларға тиейді. Вагонеткаларды тиеу кезінде және оларды забойдан шығарарда, сонымен қатар блок тасушы платформаларды, АМ-8 немесе АРП-2М типті электровоздардың көмегімен жылжытады. Вагонеткаларды айырбастау уақытын үнемдеу үшін, технологиялық платформада мен қалқандарды құрыстыратын оқпанда әр түрлі жебелі айырықтар мен түсірмелер орнатылады. Созылымы ұзын тоннельдерді жүргізгенде вагондарды айырбастау уақытын азайту үшін, екінші рельсті жол немесе қосымша айырықтар салынады.



1-блокорнатқыш; 2-сақтандырушы бекітпе; 3-аралық тиегіш-конвейер; 4-АМ-8 электровозы; 5-тоннельдің қаптамасы; 6-желдеткіш құбырлар; 7-аударылмайтын вагонетка; 8-тельфер; 9-қазба жүргізуші қалқан; 10-тиегіш; 11-блок тасушы платформа; 12-технологиялық платформа; 13-қалқанды құрастыруға арналған оқпан; 14-клеть.

1-сурет. КЩ-4БП қалқанын қолданғанда технологиялық жабдықтардың орналасу (а) және вагондарды айырбастау сұлбалары (б).

Тоннельдің трапеция пішінді қаптамасы құрама темірбетоннан тұрғызады. Қазба забойын желдету үшін, ең аз дегенде екі ортабілекті желдеткіштермен диаметрі 300-500 мм желдеткіш құбырлары қолданылады. Қазбада әрқашанда бір желдеткіш артық орнатылады. Желдету сұлбасы –үрлеме. Забойдағы жұмыстардың орындалу реттері төменгі кесте бойынша орындалады (**2-сурет**).

Қазба жүргізу циклі забойға блоктар тиелген үш блоктасушы және тоғыз бос вагонетка жеткізіледі. Құраманы электровоздан ағытады, одан кейін аралық тиегіш-транспортердің бір жағына блоктар тиелген блоктасушы платформаларды, ал екінші жағына бос вагонеткаларды қояды. Содан кейін қалқанды жылжыта отырып, забойды қаза отырып, жыныстарды вагонеткаларға тиейді. Бұл операцияларды орындау үшін 6 адам 50 минут жұмсайды. Одан кейін 6 жұмыскер 45 минутта науаларды тазарту, блоктарды түсіру және қаптама орнату жұмыстарын жүргізеді. Осы операциялармен қатар жыныстар мен босаған блоктасушы платформаларды оқпанға қарай тасиды және қаптаманың жаңа блоктары мен бос вагнеткаларды забойға жеткізеді. Осымен цикл аяқталады. Ауысымның соңында қалқанның бағытының дәлдігін тексереді және керекті көмекші жұмыстарды атқарады. Бұл жұмыстарға кесте бойынша 30 минут бөлінеді.

Осы кестемен жұмыс ұйымдастыру мынадай технико-экономикалық көрсеткіштерге жеткізді:

қазба жүргізу жылдамдығы – 198 м/айына;
қазбаның бір циклде жылжыуы – 0,75 м;
бір ауысымдағы цикл саны – 4;
ауысымдағы жұмыскерлердің саны - 9;
еңбек өнімділігі, м/адам-ауысым (жалпы) – 0,33 (0,5);
жерасты жұмыскерлеріне шаққанда – 3,4 (5).

№	Жұмыстардың түрлері (атаулары)	Циклдегі жұмыс көлемі	Жұмыскерлердің саны	Уақыт, мин.	1-ші ауысым						
					1	2	3	4	5	6	7
1.	Ауысымды қабылдау, забой мен қалқанды тексеру	-	6	10							
2.	Жиынысты шабу, қалқанды жылжыту және жиыс тиеу, $м^3$	10,25	6	50							
3.	Науаны тазалау, $м^3$	0,15	3	10							
4.	Блоктарды түсіру және қаптама орнату, блок саны	6	3	35							
5.	Жиыстарды тасу және қаптаманың блоктарын жеткізу	-	9	45							
6.	Қалқанды тексеру	-	1	15							
7.	Көмекші жұмыстар	-	5-6	30							

2-сурет. КЩ-4БП қалқанын қолданғандағы қазба жүргізу жұмыстарын ұйымдастырудың кестесі, (бір ауысымда 4 цикл орындалады).

Дәріс бойынша бақылау сұрақтары:

1. Жерасты ғимараттарын қалқандарды қолданып салу әдісінің мәні?
2. Ұңғымалық қалқандық комплекстер (кешендер) қандай шарттарда және қандай қазбаларды салуға қолданылады?
3. Салынатын қазбалардың көлденең қимасының ауданы бойынша қалқандарды (диаметрлеріне байланысты) қалай жіктейді?
4. Қазбалық қалқандардың механикаландыру дәрежесі бойынша қандай түрлері бар?
5. Өтпелі тоннелдеріді өту барысында құрастырмалы қаптамаларды орнатқанда қаптама мен қазылған таужынысы аралығындағы кеңістік тығындау жұмыстары?
6. Қалқандық технологияны қолданып тоннелдерді салғанда қандай технологиялық операциялар (жұмыстар) өз кезегімен орындалады?
7. Жартылай механикаландырылған қалқанмен тоннель өту циклінің құрылымы мен жұмыс ұйымдастыру реттерін түсіндіріңіз?
8. Тоннель өтудегі құрастырмалы тюбингті бекітпелерді орнату жұмыстарын ұйымдастыру шаралары?

Ұсынылатын әдебиеттер :

Негізгі әдебиет: [1, 2, 3]; **Қосымша әдебиет:** [4, 8].

Назар аударғандарыңызға рахмет!!!