

ӘОЖ 622.882

Т. Қалыбеков, техника ғылымдарының докторы
 Ы. Жақыпбек, докторант

К.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ

АШЫҚ ТАУ-КЕН ЖҰМЫСТАРЫНДА СЫРТҚЫ ҮЙІНДІҚҰРУДАҒЫ ЖЕР ТЕЛІМІНІҢ БҰЗЫЛУ РЕЖІМІН ЗЕРДЕЛЕУ

Мақалада ашық тау-кен жұмыстарындағы сыртқы үйіндіқұруда топырақтың құнарлы қабатын қазып алуды жоспарлау және басқару мақсатымен жерлердің бұзылу режимін зерделеу келтірілген.

В статье приведено изучение режима нарушения земель с целью планирования и управления снятия плодородного слоя почвы при внешнем отвалообразовании на открытых разработках.

This paper contains a study of the mode of violation of land for the purpose of planning and management of removal of topsoil by external stacking at surface mines.

Түйінді сөздер: карьер, үйіндіқұру, жерлердің бұзылу режимі, топырақтың құнарлы қабаты, рекультивация.

Ключевые слова: карьер, отвалообразование, режим нарушения земель, плодородный слой почвы, рекультивация.

Key words: open pit, stacking, violation mode of land, fertile soil layer, recultivation.

Күртқұлама және көлбеу жатқан пайдалы қазынды кенорындарын ашық әдіспен игеруде аршыма таужыныстарын сыртқы үйінділерде орналастыруға тура келеді. Сонда әр жыл сайын карьердің аршыма таужыныстары бойынша өндірістік қуатына, үйіндінің пландық және биіктік параметріне байланысты үйіндіқұру барысында үйінді алаңындағы жер телімі бұзылады. Осында үйінді шебі алдындағы бұзылатын жер телімдерінен үйіндіқұруды жалғастыруға байланысты топырақтың құнарлы қабатын уақтылы қазып алуға тура келеді. Осы мәселені дер кезінде шешіп отыру мақсатымен нақтылы кенорын игеруде үйіндіқұрудағы жер телімінің бұзылу режимін зерделеудің практикалық маңызы зор деуге болады. Сондықтан үйіндіқұру барысында жер телімінің бұзылу режимін анықтау бұзылатын жерлерден топырақтың құнарлы қабатын қазып алуды жоспарлаудың және рекультивациялық жұмыстарды басқарудың мүмкіндігін туғызады.

Пайдалы қазынды кенорындарын ашық әдіспен игеру кезінде сыртқы үйіндіні қалыптастырудың технологиялық сұлбасын жобалауда, рекультивациялауды тиімді жүргізуді, тау-кен геологиялық және аумақты ландшафтық ұйымдастыру варианттарын экологиялық-экономикалық салыстыру негізінде, мынадай факторлар есепке алынады:

- өндіріс қалдықтарын-аршыма таужыныстарды қоймалауға арналған жер телімі аумағының бедері;
- үйінді орнын таңдауда жел бағыты кестесінің, өзендер мен суағарлар ағысының, елді мекендер мен кәсіпорындардың орналасуының және санитарлық-қорғау белдемінің анықталған мөлшерінің сақталуы;
- карьер алаңы шекарасына қатысты үйіндінің орналасу орны және оның жікқабаттығы;
- үйінді параметрлерінің және рекультивацияланатын беттіктің келешектегі пайдалану бағытының таңдалуы;
- үйінділік жікқабаттарды толтыру тәсілі мен үймелеу жұмыстары шебінің жылжу тәртібі;

- әрбір үйіндіге бөлінетін жер телімдерінің өлшемдері мен үйінділердің өзара орналасуы және пішіндері;

- рекультивацияланатын жерлердің бедері мен пішіндері, оларды нәтижелі пайдаланудың қамтамасыз етілуі;

- әлеуетті құнарлы таужыныстарын сұрыптап қазып алу және оларды үйінді бетіне рекультивациялық қабатты құру мақсатымен жеткілікті көлемде орналастыру тәсілі.

Үйіндіқұрудың шебіндегі бұзылатын жерлерден топырақтың құнарлы қабатын қазып алуды ұйымдастыру келешекте аршыма таужыныстарын үйінділеуге жер телімін дер кезінде дайындауды көздейді. Осыған байланысты, үйінді жұмыстарын бірқалыпты дамыту мақсатында, үйіндіқұру кезінде жерлердің бұзылу режимін мұқият зерделеудің қажеттігі туады. Осы мәселені шешудің мақсаты кенорын ашық әдіспен игеруде үйіндіқұруға бөлінген жер ресурстарының тиімді пайдалануын қарастыру болып саналады. Осында тағы да ашық тау-кен жұмыстарында сыртқы үйінділердің кескін үйлесімі әртүрлі болатындығын ескерген жөн, өйткені үйіндіқұрудың жер телімінің бұзылуына тигізетін әсері де әралуан болады. Осыған орай пайдалы қазынды кенорындарын ашық әдіспен игеруде аршыма таужыныстарын сыртқы үйіндіде орналастырғанда жерлердің бұзылу режимін зерделеу келесідей тізбекпен жүргізіледі:

- карьер бойынша тау-кен жұмыстарының дамуына және күнтізбелік жоспарына сәйкес ашық кеніштегі аршыма таужыныстарының жылдық көлемі анықталады;
- жобаға сәйкес пландағы үйінді жұмыстарының даму бағыты және үйінді жікқабаттарын қалыптастыру тәртібі айқындалады;
- үйінді алаңында аршыма таужыныстарын орналастыру тәртібі мен үйіндіқұрудың биіктігі таңдалады;
- ашық кеніштің аршыма таужыныстары бойынша жылдық өнімділігіне сәйкес жерлердің бұзылу режимін

анықтау мезгілінде үйінді теліміндегі бұзылатын жер мөлшері табылады;

- үйіндікүруға арналған және де жыл сайын бұзылатын жер телімінің мөлшерін айқындау үшін үйіндінің пішіндері мен қоймаланатын аршыма таужыныстарның көлемін ескеретін аналитикалық формулаларды ұсыну.

Аршыма таужыныстарын үйіндіде қоймалағанда, оның ауданының толтырылуы біркезеңдік және көпкезеңдік, сонда үйіндікүрудың биіктігі тұрақты немесе өзгермелі болуы мүмкін [1]. Ашық тау-кен жұмыстарында үйіндінің пландағы даму бағыты былайша ажыратылады: біржақты бойлық және көлденең, екіжақты бойлық және көлденең, тарамдық, орталықтық және шеткілік.

Үйіндікүруды әрбір жікқабатпен біртіндеп қалыптастыру кезінде алдымен биіктігі төменгі жікқабаттың биіктігіне тең алғашқы үйме түзіледі де, содан соң үйіндінің барлық ауданында бірінші жікқабатты толығынан қалыптастырады. Үйінді жұмыстарының шебі жер телімі шекарасына жеткеннен кейін, үйіндінің екінші жікқабатын қалыптастырады. Осында үйіндінің бірінші жікқабаты қалыптасқан кезде үйіндіге бөлініп алынған жер телімі толығынан бұзылады да, соның себебінен жер ресурстары тиімді пайдаланылмайды.

Үйіндідегі барлық жікқабаттарды бір мезгілде қалыптастырғанда үйінділік жұмыстар мынадай тізбекте жүргізіледі. Алдымен жікқабаттарды қалыптастырғанда, олардың ең аз мерзімде жобадағы биіктігіне дейін жетуін қарастырған жөн болады. Осыдан кейін барлық жікқабаттардың жұмыс шебі тең бағытта дамытылады да, үйінді толық биіктігінде қалыптасып отырады. Жікқабаттардың бастапқы кезеңінің қалыптасу ұзақтығы қоймаланатын аршыма таужыныстарының жылдық көлеміне пропорционал болады. Үйінді жобалық биіктікке жеткенде барлық жікқабаттар бір мезгілде қалыптастырылады. Осы жағдайда жерлердің бұзылу қарқындылығы үйіндінің параметрімен, ашық кеніштің өнімділігімен және аршу коэффициентімен анықталды.

Сыртқы үйіндіні қалыптастырудың технологиялық сұлбасы аршыма таужыныстарын планда және профилде қоймалау бағытымен сипатталады. Үйіндіні қалыптастыру сұлбасын және оның параметрлерін негіздеуді реттеу үшін сыртқы үйінділерді жазық, аз ойлы-қырлы және еңкіш жерлерде орналасқан деп бөлуге тура келеді. Осында үйіндінің пландағы табан бедері әртүрлі болуы мүмкін.

Үйінділерді осылай бөлу жерлердің бұзылу режимін және қайта қалпына келтірілу дәрежесін көрсетуге мүмкіндік тудырады. Үйінділердің еңкіш аудандарда орналасқанында, бастапқы кезеңде үйіндінің қалыптасуындағы жер телімінің бұзылуының жоғары қарқындылығы байқалады. Үйінді дамыған сайын оның биіктігі жоғарылайды да, үймелеу жұмыстарының жерсыйымдылығы азаяды. Жазық және аз ойлы-қырлы жерлерде үйіндідегі жұмыс аймағы орындары бірқалыпты кезде, жерлердің

бұзылу режимі тұрақты болады. Үйінділерді тау беткейінде орналастырғанда, оның сілемінде еріген және жерасты суы, атмосфералық жауын-шашын әсерінен және басқа да факторлардың даму үдерістерінен, көшкіндік құбылыстар мен табиғи ландшафттардың мерзімінен бұрын бұзылыстарға ұшырау жағдайы туындауы мүмкін.

Ашық тау-кен жұмыстарында игерудің тереңдету жүйесін қолданғанда аршыма таужыныстары негізінен сыртқы үйінділерде қоймаланатын. Аршыма таужыныстарының жылдық көлеміне байланысты, оларды сыртқы үйінділерде қоймалау үшін жер телімдері дайындалуы тиісті. Үйінді ауданын дайындау аршыма таужыныстарын қоймалауға арналған жерлерден алдын ала топырақтың құнарлы қабатын қазып алынатындығын көздейді. Үйінді алаңының бұзылатын жерлері параметріне негізінен үйіндінің жікқабаттығы, олардың бір мезгілдегі қалыптастырылуы мен биіктігі және қоймаланатын таужыныстардың жылдық көлемі әсерін тигізеді.

Үйіндіге қоймаланатын таужыныстардың көлеміне, оның биіктігіне және беткейді жаймалаудан кейінгі қиябеттің нәтижелі бұрышына байланысты үйінді орналасқан жер аумағы дөңгелек пішінді болғанда мына формуламен анықталады [2]:

$$S_d = \pi \left(\sqrt{VKp/\pi H} + Hctg\gamma/2 \right)^2, m^2, \quad (1)$$

мұндағы V – аршыма таужыныстарының үйіндіде қоймаланатын көлемі, m^3 ;

H – үйінді биіктігі, m ;

γ – үйінді қиябетінің нәтижелі бұрышы, градус;

K_p – аршыма таужынысының қопсу коэффициенті.

Үйінді алаңы шаршы пішінді кезінде аршыма таужыныстарын қоймалауға арналған жер ауданы келесі формуламен анықталады:

$$S_{ш} = \left(\sqrt{VKp/H} + Hctg\gamma \right)^2, m^2. \quad (2)$$

Үйіндінің орналасқан орны тікбұрыш пішінді кезде қоймаланатын таужыныстар көлеміне, үйінді биіктігіне және оның қиябетін жаймалау бұрышына байланысты жер телімі мына формуламен анықталады

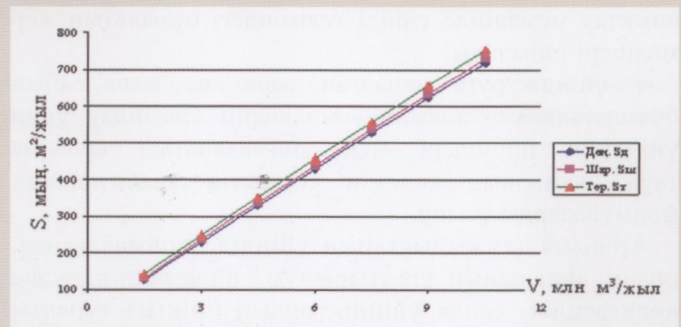
$$S_r = n \left(\sqrt{VKp/nH} + Hctg\gamma \right)^2, m^2, \quad (3)$$

мұндағы n – пландағы үйінді ұзындығының еніне қатынасы.

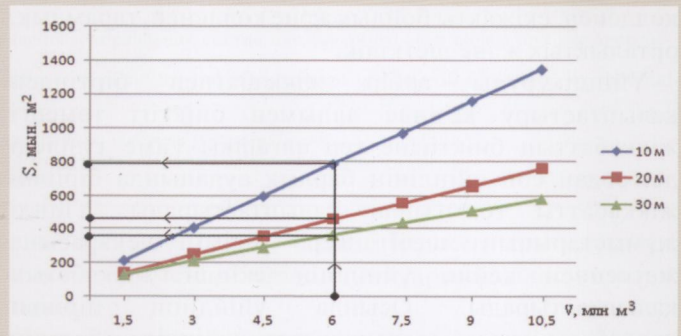
Жоғарыдағы келтірілген формулаларды пайдаланып сыртқы үйіндінің пішіні және қоймаланатын аршыма таужыныстарының әртүрлі болған кездегі үйіндіге арналған жерлердің мөлшерін айқындауға мүмкіндік туады. Осыған сәйкес бұзылған жерлердің мөлшерін анықтау мақсатында таужыныстардың әртүрлі көлемін қоймалағандағы үйінді телімінің бұзылу ауданын анықтау графигі берілген (1-сурет). Сыртқы үйінділердің дамуы мен қалыптасуының әртүрлі сұлбалары үшін орындалған есептеулер үйінді жікқабаттарының пландағы және профилдегі бір мезгілде жылжу сұлбасы ашық кенішке бөлінген жер ресурстарын тиімді пайдаланудың талаптарына сай екендігін көрсетеді [3, 4].

Кенорындарын ашық әдіспен игеру барысында карьерден шығарылатын аршыма таужыныстарды параметрлері әртүрлі үйінділерде қоймалауға тура келеді. Осы кезде үйінділетін аршыма таужыныстарының қоймаланатын көлеміне байланысты үйінді алаңындағы жыл ішінде бұзылатын жерлердің мөлшерін анықтау графигі 2-суретте келтірілген. Үйіндікүру кезінде жер телімінің бұзылу режимін айқындау арқасында осы жерлерден құнарлы топырақ қабатын қазып алуды жоспарлаудың және рекультивациялық жұмыстарды тиімді басқарудың мүмкіндігі пайда болады.

Сонымен ашық тау-кен жұмыстарында үйінкіру барысындағы жерлердің бұзылу режимін зерделеу нәтижесінде рекультивациялық жұмыстарды оңтайлы жоспарлаудың және басқарудың жолдары айқындалады. Сонда үйінкіруға әсерін тигізетін факторларды жан-жақты талдау арқасында кенорындарын ашық әдіспен игерудегі рекультивациялық жұмыстарды оңтайлы жүргізуге қол жеткізуге болады. Осылайша үйіндікүрудің және оны қалыптастырудың технологиялық сұлбаларын таңдау негізінде ашық кенішке бөлінген жер ресурстарын нәтижелі пайдалануға және топырақтың құнарлы қабатын дер кезінде қазып алумен байлынысты рекультивациялық жұмысты тиімді орындауға мүмкіндік туады.



1 сурет. Аршыма таужыныстарын қоймалағандағы бұзылатын ауданды анықтау графигі.



2 сурет. Үйінді алаңындағы бұзылатын жерлерді анықтау графигі.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Томаков П.И., Коваленко В.С. Рациональное землепользование при открытых горных работах. – М.: Недра, 1984. – 213с.
2. Чулаков П.Ч., Бегалинов А., Калыбеков Т. Интенсификация рекультивации нарушенных открытыми горными работами земель. – Алматы: Гылым, 1994. ч.1,2. – 272 с.
3. Калыбеков Т., Жакыпбек Ы. Обоснование расчетных формул горно-геометрического анализа карьерного поля // *Materialy IX Mezinarodni Vedecko-Prakticka Konferencie «Zpravy vedecke ideje-2013»*. Technicke vedy: Praha. Publishing House «Education and Science» s.r.o, 2013. – Dnl 25. – С. 69-72.
4. Калыбеков Т., Рысбеков К.Б., Жакыпбек Ы. Изучение нарушения земель карьерного поля на основе горно-геометрического анализа // *Горный журнал Казахстана*. – Алматы, 2013. №11. – С.52-54.