

ӘОЖ 657

ЕКІБАСТҰЗ ҚАЛАСЫНДА АТМОСФЕРАЛЫҚ АУАНЫҢ ЛАСТАНУЫН ТАЛДАЙ ОТЫРА ТӨМЕНДЕТУ ЖОЛДАРЫН ҚАРАСТЫРУ

Ы.Мықым

yrysgul655@gmail.com

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық университеті, Экономика факультетінің 2 курс студенті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі - Б.О.Кайранбеков

Көмір-бұл танымал зат және маңызды табиғи ресурс, сондай-ақ әлемде сұранысқа ие минералдардың бірі. Көмірдің негізгі тұтынушылары энергетика, химия және металлургия өнеркәсібі болып табылады. Көмір өндірудің әртүрлі тәсілдері тас көмір жыныстарының жату тереңдігіне байланысты. Ашық немесе Карьер, жабық шахта жолы сияқты 2 көмір өндіру жолы бар

Пайдалы қазбаларды ашық өндіру әдісі-бұл жиі қолданылатын ең танымал техника. Бұл әдіс шөгінділердің тереңдігі 100 метрге жеткенде қолданылады. Пайдалы қазбаларды өндірудің мұндай тәсілі кезінде топырақтың жоғарғы қабаты алынады, сондай - ақ топырақтың бұл бөлігі-аршу деп аталады.

Көмір-бұл маңызды және ажырамас бөлігі, адам өмірінің. Көмірсіз адамдар үйде жылу берілетін электр энергиясын өндіруге мүмкіндігі жоқ. Көмірдің кейбір түрлерін пластмасса бұйымдары, бояулар, Сағыз және тіпті дәрі-дәрмек өндірісінде пайдаланады. Сонымен қатар, адамдар көмірді металдарды балқыту үшін пайдаланады.

Сонымен қатар, тау-кен жылдамдығы өте жоғары. Бұл адамдар қысқа уақыт ішінде көмір ала алады дегенді білдіреді. Бұл өте маңызды, себебі көмір өнеркәсібінің қарқынды дамуы елдер арасында тауарлар мен шикізатпен жедел алмасуға ықпал етеді және сол немесе өзге елдің экономикасын дамытуға алып келеді. Оның үстіне, ашық тәсілмен көмір өндіру басқа әдістермен салыстырғанда әлдеқайда қауіпсіз екендігі маңызды. Ali, Monika, Simone, Torsten and Thomas (2013) деректері бойынша, ашық көмір шахталарындағы авариялар жер асты тау-кен телімдеріне қарағанда айтарлықтай аз.

Әлемде көмір өндіру бойынша көшбасшы Қытай, АҚШ, Үндістан, ЕО елдері, Австралия болып табылады. "Қазақстан Республикасы әлемде он бірінші көмір өндіруші болып табылады, жыл сайын жылына 100 млн тоннадан астам көмір өндіреді, бұл өндіруші елдер арасында көмірдің жалпы көлемінің 1,45%-ына сәйкес келеді." (EIA: Energy Information Administration, 2014, 23 б.) Қазақстан көмірінің геологиялық қорлары мен бағалау ресурстары 162 млрд тоннаға бағаланады. Мұнда 10 битуминозды және қоңыр көмір бассейндері бар, 300-ден астам кен орны ашылды. Битуминозды көмір кен орындарының басым бөлігі Қарағанды, Павлодар және Қостанай облыстарында орналасқан. Сонымен қатар, 2000 жылдан бастап Қазақстан экономикасы қарқынды дамып келеді. Мысалы, 2000-2015

жылдары ЖІӨ-нің орташа өсу қарқыны 7,7% - ды құрады, өйткені Қазақстан мұнай, металл, астық, сондай-ақ көмір сияқты әртүрлі шикізат тауарларын экспорттай бастады". ("Қазақстанның тау-кен және металлургия өнеркәсібінде жаңа инвестициялық мүмкіндіктер және сатып алу", 2016, 5 б.)

Көмір өндірудің артықшылықтары мен артықшылықтарына қарамастан, кейбір кемшіліктер бар. Ең алдымен, ашық әдіспен өндірілген көмірде көптеген қоспалар бар. Кен орнының мәліметтері бойынша (2012), бұл тәсілден қалдықтардың құны көмір өндірудің жабық тәсіліне қарағанда 15 пайызға артық. Осыған байланысты осындай тәсілмен өндірілетін көмір одан әрі тазалауды қажет етеді, бұл үлкен ақша қаражатын пайдалануды талап етеді. Басқаша айтқанда, Үкімет осы өнімді өндіру мен тазалауға көп ақша бөлуге тиіс. Сонымен қатар, көмір алудың мұндай тәсілі қоршаған ортаға үлкен зиян әкеледі, сол арқылы ауаны, суды және құрлықтың жер қабатын ластайды.

Жылдық көмір өндірудің, сондай-ақ оны өндірудің серпінді ұлғаюы өндіріс қалдықтары көлемінің ұлғаюына және респираторлық аурулардың дамуына әкеледі. Сапарғали (2013) мәліметіне қарағанда, әрбір 1 млн тонна көмір өндіру кезінде 7,5 га жер учаскесіне әсер ететін 2,8 млн м³ топырақ ластаушы заттарды қалдырып, 2,6 млн тонна әртүрлі ластаушы заттар атмосфераға шығарылады.

Қоршаған ортаға әсер ететін болсақ, олар жер бетінің шөгуін бастауға болады. Бұған жол бермеу үшін, әзірлеу бедеулік жыныспен немесе құрылыс және тұрмыстық қалдықтар сияқты басқа да материалдармен толтырылуы тиіс. Тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде қауіпсіздік техникасын сақтамау, ықтимал сырғулар, тұрақсыз беткейлер, жер асты өрттері, құрамында металдар мен қышқылдар бар сулармен судың ластануы. Көмірді белсенді өндіру жүргізілетін көптеген елдерде аумақты оңалту бағдарламалары жұмыс істейді. Алайда, бұл заттар тек қана руин немесе қоршаған ортаның ластануы әрқашан емес. Бұл оқиғалар қорқынышты апаттарға ауысатын жағдайлар да бар. Сонымен қатар, бұл дегеніміз, әр түрлі апаттар, сондай-ақ көмір өндіру кемшіліктерінің бірі болып табылады, ол қоршаған ортаның жағдайына әсер етеді. Бұл түрлі жазатайым оқиғалар қоршаған ортаны ластаудың себебі болып табылады.

Бұл жағдай сондай-ақ Екібастұз қаласында "Восточный" учаскесінде болған жағдайды растайды. Бірнеше жыл бұрын апат орын алып, нәтижесінде көмір өндіру ақауларына байланысты бірнеше адам зардап шекті. "Голос Экибастуза" (2010) газетінің мәліметтері бойынша, онда тау ортасы саңырау және кабельдері бар тозған тығындар жарылыстар тудырды. Бұл Қазақстанда көмір өндіру кезіндегі қауіпсіздік техникасы ережелерінің соңына дейін сақталатынын дәлелдейді.

Сонымен қатар, көмір шаңын үнемі жұту респираторлық аурулардың дамуына әкеледі. 15 жыл жер астында жұмыс істеу оңай жарақат үшін жеткілікті. Бүгін шахтерлерге көмір шаңының теріс әсерін азайтатын ережелер әзірленіп, қолданысқа енгізіледі. Көмір өндіру әрқашан адамның денсаулығына зиян келтіретінін есте сақтау керек. ОАӨ бойынша ДДҰ ақпараттық орталығының мәліметтері бойынша (2013), 2010 жылы Қазақстанда жан басына шаққанда СО₂ шығарындылары 70 кг-дан астамды құрады, бұл Еуразиялық аймақтағы ең жоғары көрсеткіштердің бірі болып табылады. Көмір өндіру кезінде пайда болатын қалдықтардың мұндай саны соққы болып табылады; сондықтан пайда болатын шаң мен улы газдар ауада жиналады, сол арқылы жеңіл жұмысшылар мен қала тұрғындарына жинақтайды.

Ауадағы тіршілік қалдықтары адам ағзасына үлкен жылдамдықпен әсер етеді. Біртіндеп бұл демікпе, өкпенің созылмалы обструктивті ауруы және ең қорқынышты - өкпе обыры сияқты түрлі респираторлық ауруларға әкеледі. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы (2014) респираторлық аурулардың сомасы 4 жыл ішінде 45-тен 62 мыңға дейін (2010 жылдан 2014 жылға дейін) ұлғайғанын хабарлады. Сондай-ақ, өлім саны қарқынды өсуде.

Осы ақпаратқа сәйкес, мәселе күн сайын нашар және нашар болып отыр. Сонымен, менің ойымша, көмірді конвейерлік таспалар арқылы өндіру және тасымалдау кезінде шаң мөлшерін азайтатын тиімді әдісті ұсынғым келеді. Ол үшін мен конвейерлерді жабатын және олардың көмегімен қалдықтардың саны айтарлықтай қысқартатын пластикалық, ұзын аркалар

жасауды ұсынамын.

Жоғарыда айтылған барлық сөздерді қорытындылай келе, көмір өндіру мен өндірумен көптеген елдер айналысады деп айта аламын. Сондай-ақ Қазақстан қалғандарын артта қалдырмайды және көмірді тасымалдаушы негізгі елдердің бірі болып табылады. Сонымен қатар, көмір адам өмірінің ажырамас құрамдас бөлігі екенін түсіндім. Өйткені, көмірді пайдаланып, адамдар қуат алады және әр түрлі маңызды заттар жасайды, сондай-ақ дәрі жасайды. Сондай - ақ, көмір-бұл біздің әлемнің көптеген елдері өз экономикасын дамытатын басты пайдалы қазбалардың бірі. ""Әрбір медальдің екі жағы бар" деген мақал бар, сондықтан көмір өндіру да өз кемшіліктеріне ие. Бұл кемшіліктер көмір өндіру кезінде қоршаған ортаға көптеген қалдықтар түседі, олар, әрине, адам ағзасына теріс әсер етеді. Ал бұл күннен күнге өсіп келе жатқан түрлі ауруларға әкеледі.

Экологиялық проблемалар қазіргі қоғамның ең өткір проблемаларының бірі болды. Көптеген адамдар сарқынды суларға төгілген, сондай-ақ басқа да көптеген улы газдармен уланған әртүрлі химиялық қалдықтардың құрбаны болады, сондықтан да ауыр аурулардың саны күн сайын өсіп келеді. Осы жобаның негізгі мақсаты көмір өндіру кезінде пайда болатын шаң мөлшерін азайту болды, соның есебінен қоршаған ортаның экологиялық жағдайы мен қаланың жергілікті тұрғындарының денсаулығы жақсарды.

Зерттеу дизайны бірнеше түрлі зерттеу әдістерін қамтиды. Бір ғана әдісті пайдалану кезінде көздердің дәлдігі мен дұрыстығын дәлелдеу қиын болғандықтан, мен бірнеше аралас әдістерді қолдануға тура келді. Олар сондай-ақ бастапқы және қайталама көздерді қамтиды. Бірнеше әдістерді қолдану бізге жаңа ақпаратты бұрын алынған ақпаратпен растауға мүмкіндік берді.

Бірінші кезекте интернеттен және түрлі кітаптардан алынған екінші көздерді алдын ала зерттеу қолданылды. Мен одан әрі жұмыс істеу үшін бірнеше қызықты және қажетті көздер таптым. Олардың бірі "көмір ғылымы және техникасы" журналының мақаласы болды. Мен осы журналдан көмір өндіру туралы әртүрлі маңызды фактілерді, әлемнің әр түрлі бөліктерінде көмір өндіру сомасы туралы статистикалық деректерді, сондай-ақ көмір өндіру процесінде пайда болатын қалдықтардың әсері туралы басқа да ақпаратты қолдандым.

Көмір өндіруге қатысты қоғамдық пікір және мүмкін болатын жауап шаралары туралы бастапқы ақпарат зерттеудің екі негізгі әдістерін әзірлеуге негіз болды.

Жалпы алғанда, бұл жұмыс аймағында 3200 қызметкер жұмыс істейді, бірақ бұл ұйым бірнеше бөлікке бөлінген, ал құбырдың жанында 110 адам жұмыс істейді. Осыған байланысты аталған сауалнама 100 адамнан алынды.

Сауалнаманың бірінші бөлігі Екібастұз қаласының атмосфералық ауасының ластану себептері туралы ақпарат жинауға арналған. Екінші бөлім-ауа ластануының жұмысшылардың денсаулығына әсері туралы тестілеу. Сонымен қатар, сұрақтың үшінші бөлігі адамдардың қалдықтар санын азайтуға болатын-болмайтындығы туралы білімі туралы ақпаратты жинайды, сонымен бірге ауаның ластану деңгейін төмендетеді.

Сауалнаманы респонденттер зерттеушілердің қатысуымен жазбаша түрде толтырды. Олардың әрқайсысын орындау үшін он минутқа жуық уақыт кетті.

Жүргізілген сауалнама осы тақырыптың кейбір аспектілерін анықтауға көмектесті, бірақ бұл жеткіліксіз болды. Осыған байланысты мен зерттеудің екінші әдісін қолдандым. Бұл сұхбат болды. Бұл зерттеу әдісі маған нақты ақпаратты анықтауға көмектесті, себебі сауалнамаға ұйым экологтары қатысты. Жалпы 3 эколог сұралды. Өңгімелесу еркін жағдайда көз алдында өтті. Ол үшін алдымен сұхбат алушы демалуға және одан әрі сөйлесуге дайындалуы үшін тақырып бойынша жалпы сұрақтар қойылды. Сұхбат 20-30 минутқа созылды. Экологтар маған ауданның экологиялық жағдайы, көмір өндіру кезінде пайда болатын қалдықтардың саны және т.б. туралы шынайы ақпарат бере алды.

Жиналған деректер талданып, зерттеу мәселелеріне қолданылды. Бұл зерттеудің нәтижелері төменде сипатталған.

Зерттеу жұмысының бұл бөлімі сауалнама мен сұхбат нәтижесінде алынған ақпаратты талдауға, сондай-ақ алынған нәтижелерді проблемамен байланысты қайталама көздерден

алынған деректермен салыстыруға арналған. "Восточный" көмір шахтасының биология пәні мұғалімдері, экологтар және жұмысшылары арасында жүргізілген сауалнаманың нәтижелері не негіздеу, не гипотезаны теріске шығару және зерттеудің басында туындаған зерттеу сұрақтарына жауап беру.

Менің алғашқы зерттеу сұрағым Екібастұз қаласындағы Ауаның ластануының негізгі себептерін анықтауға бағытталған болатын. Біріншіден, барлық сұралғандардың 82% - ы ауаның ластануы шын мәнінде маңызды деп жауап берді және Біз бүгін тап болатын ең күрделі проблемалардың бірі болып табылады, сонымен қатар басқалары да ауаның ластануы проблема емес екенін айтты. Екіншіден, осы адамдар сұрау барысында Екібастұз қаласында атмосфералық ауаның ластануының негізгі себептері электр және жылу энергиясын өндіру үшін көмір жағу кезінде пайда болатын қалдықтар болып табылатынын (сұралғандардың 35%) анықтады. Басқалары (35%) Ауаның ластануының негізгі себебі ашық тәсілмен көмір өндіру кезінде пайда болатын шаң болып табылады.

Әңгімелесудің жекелеген топтарына келетін болсақ, олардың жауаптары жеке аспектілер бойынша ерекшеленді; алайда, жалпы олар бірдей жауап берді. Мысалы, қоршаған ортаның бүгінгі жағдайына көп көңіл бөлген экологтың хабарлауынша, " қазіргі әлемде ең маңыздысы-көмір мен басқа да пайдалы қазбаларды өндіру кезінде пайда болатын шаң. Сонымен қатар, түрлі зауыттарда өндірілетін газ туралы да айтуға болады". Сонымен қатар, биологтар шаңнан басқа, оған басқа да себептер әсер етеді деген пікір білдірді. Мұндай жауаптың жарқын мысалы мектеп биологтарының жауаптарын көрсетуге болады: "менің ойымша, қазіргі уақытта алған негізгі себептер көмірқышқыл газы, метан, күкіртті газ, азот оксиді, парник әсерлері, ультракүлгін сәуле шығару деңгейін арттырамыз, біз кейде қышқыл жаңбыр сияқты заттарды аламыз".

Енді, егер біз осы жауаптарды қайталама көздерден алынған тұжырымдар мен дәлелдемелермен салыстырсақ, сарапшылардың жоғарыда аталған идеяларды да қолдайтынын көруге болады. Мысалы, Занетти (2013) айтқандай, алғашқы ластағыштар-бұл көздерден атмосфераға шығарылатын заттар. Көмір өндіру кезінде пайда болатын негізгі алғашқы ластағыштар жеткілікті жоғары концентрацияларда зиян келтіреді. Оларға: қатты бөлшектер; азот оксидтері; күкірт қос тотығы; көміртегі қос тотығы; галогендердің қосындылары және басқа да түрлі көздер жатады. Сондықтан да, авторлардың да, респонденттердің да ұқсас идеялары сауалнама барысында да, сұхбат барысында да алынған ақпараттың шынайылығын көрсететіні анық болуы мүмкін.

Менің мақаланың екінші зерттеу мәселесі ауаның ластану салдарын зерттеу болды. Сондықтан сауалнаманың нәтижелері сауалнамаға қатысқандардың 52% - ы мынадай тұжырыммен мүлдем келісетінін көрсетті:"ауадағы шаң тыныс алу мен көзге әсер етеді". Сонымен қатар, соңғы 5 жылда бұл шаң респонденттерге де әсер етті, өйткені олардың денсаулық жағдайы біршама нашар болды.

Сауалнамаға қатысқандардың, әсіресе биология мамандарының жауаптары жоғарыда айтылған тұжырымдарды растады, өйткені олар мыналарды: "шаң адам ағзасына өте зиянды, әсіресе өкпеде отырғанда. Ол сіздің жасушаларына зақым келтіруі мүмкін; ол оларды және т.б. бұза алады. Сонымен қатар, бұл сіздің ішкі органыңызға зиян келтіреді". Сонымен қатар, экологтың пікірінше, өндірілген көмір бөлшектері мен шаң өсімдіктерге ғана емес, бүкіл адамзаттың тыныс алу органдарына да жабысады. Осылайша, адамдардың ауру деңгейі күн сайын өсіп келеді. Мысалы, статистикаға сүйене отырып, соңғы 7 жылда адамдардың ауру деңгейі 10% - ға өсті деп айта аламын. Менің ойымша, бұл қорқынышты көрсеткіш". Әңгімелесу нәтижесі бойынша ауаны ластаушылардың адам ағзасына әсер ету салдары анықталады. Демек, менің мақаланың екінші зерттеу мәселесі түрлі терминдердің көмегімен зерттелді деген қорытынды жасауға болады.

Менің зерттеулер нәтижелерін қазіргі зерттеулермен салыстыру үшін, Кампы зерттеу (2013) ауа ластаушылардың тыныс алу жүйесіне әсерін атап өтті, өйткені ол мұрын мен тамақтың тітіркенуі әдетте альвеолярлы эпителий мен озон өкпенің қабынуын бастайды. Сондықтан сауалнаманың, сұхбаттың және қайталама ресурстардың нәтижелері бір-біріне

қайшы келеді. Сауалнама нәтижелері сұхбатқа берілген жауаптармен және қайталама көздерден алынған ақпаратпен сәйкес келмейді.

Осы баптың үшінші зерттеу мәселесі ауаны ластаушылардың адам ағзасына әсерін төмендету әдістерін ұсынуға бағытталған. Осыған байланысты сауалнаманың нәтижелері респонденттердің жартысынан астамы, әсіресе 58% - ы адамдардың қолданбалы тазалау жүйелерін (шанды басу), көмір өндіру кезінде пайда болатын шанды азайту үшін шанды басу жүйелерін пайдалануы тиіс деп жауап берді. Сонымен қатар, сұралғандардың 42% - ға жуығы ластанудың деңгейін тек қылмыстық жауапкершілікті қолдана отырып төмендетуге болатынын мәлімдеген, ал басқалары бұл жағдайды тек айыппұлдардың артуымен және басқа да әкімшілік ықпал ету шараларымен болдырмауға болады деп санайды.

Сауалнама нәтижелері атмосфераның ластануын төмендетудің түрлі әдістері бар екенін көрсетті. Мысалы, биологтардың пікірінше, негізгі биологиялық әдістер: компостирлеу, көміртегі шығарындыларын азайту және оларды жағу тұрғысынан қазба отынның аз мөлшерін пайдалануды қысқарту; бұдан басқа, олар осы заңдардың өзгерістерін насихаттауда белгілі бір рөл атқаруы тиіс және биологтар адамдарды жаңартылатын энергия көздерін пайдалануды, қалдықтарды қайта өңдеуді көтермелеуі мүмкін. Олардың көзқарасы бойынша, бұл әдістер адамдарға ауаның ластану деңгейін төмендетуге көмектеседі.

Атмосфералық ауаның ластануын төмендету әдістері туралы нақты ақпарат алу үшін эколог өзінің тиімді әдістерін ұсынды.

Экологтар ең алдымен көмір өндіру кезінде пайда болатын ауадағы шанды азайту әдістеріне назар аударды. Оның айтуынша, тазалау кезінде қолданылатын кейбір әдістемелер бар, олар: көмір жағатын кәсіпорындардағы сүзгіштер; паналау жүйесі; аспирация жүйесі; шаң басу жүйесі және т.б. Кейбір ұсынылған әдістер осы ұйымның қызметкерлері ұсынған әдістерге сәйкес келеді. Сонымен қатар, егер көмір өндірудің әлемдік деңгейімен салыстырсақ, бұл әдістер Батыс және Оңтүстік Азия елдерінде кеңінен қолданылатынын көруге болады. Мунниктің айтуынша (2014), АҚШ, Австралия, Индонезия және тағы басқа сияқты көмір өндіретін көптеген жетекші елдер бұл проблеманы паналаудың түрлі жүйелерін пайдалану есебінен шеше алады. Бұл ауадағы ластану санының азаюына әкеледі.

Жүргізілген зерттеуден жалпы алғанда, экологиялық мәселелер осы аймақтың тұрғындары үшін аса маңызды болып табылады деген қорытынды жасауға болады. Көптеген адамдар өз болашағы үшін, балаларының болашағы үшін, сондай-ақ өз елінің болашағы үшін алаңдайды. Сондықтан, олардың пікірінше, қазір атмосфералық ауаның ластану деңгейін төмендету бойынша шаралар қабылдау қажет. Осы мақсатқа жету үшін мен жобалау жұмысының басында әзірленген сұрақтарға негізгі жауаптар таптым.

Ең алдымен, сауалнама, сұхбат және қайталама көздердің деректері бойынша ауаның ластануының негізгі себептері көмірқышқыл газы, күкірт оксиді, азот оксиді және т.б. сияқты түрлі уытты газдар; сондай-ақ көмір, мұнай және т. б. сияқты пайдалы қазбаларды өндіру кезінде пайда болатын әртүрлі қалдықтар болып табылады. Осы деректердің арқасында барлық себептер адамның қызметінен орын алатынын атап өтуге болады. Бұл дегеніміз, адамдар қоршаған ортада, әсіресе ауаны ластауда шешуші рөл атқарады.

Екіншіден, екінші сұраққа жауап ретінде науқас адамдардың бейімділігі жылдан жылға артып келеді деп айтуға болады. Мысалы, статистика бойынша, соңғы жылдары Павлодар облысында онкологиялық аурулар саны артты. 0.8%. In жоба барысында алынған ақпаратқа сәйкес, мен "Восточный" ұйымында жұмыс істейтін және осы аймақта тұратын адамдар тыныс алу жолдарының, көрудің, онкологиялық аурулардың түрлі ауруларымен және т.б. ауыратынын байқай аламын. Бұл Екібастұз қаласында атмосфералық ауаның ластануының негізгі салдары. Алайда, факт, бұл барлық қызметкерлері осы ұйымның заболелют шаңнан, ол құрылады кезінде көмір өндіру. Адамдар басқа себептермен ауырып қалуы мүмкін. Сонымен қатар, олар өз денсаулығы туралы ақпаратты жасыра алады, себебі оларда осы аймақта өз мамандығы бойынша жұмыс істеуге ешқандай мүмкіндік жоқ. Бірақ оларға жұмыс істеп, өз отбасылары үшін ақша табу керек. Сондықтан олардың денсаулығы көмір шаңынан нашарлады деп нақты айтуға болмайды.

Үшіншіден, көмір өндіру кезінде көптеген қалдықтар пайда болуына байланысты қалдықтар көлемін азайту өте маңызды. Әдетте, шаңды азайтудың көптеген жолдары бар, олар: компостирлеу, сүзгілерді алу, өсімдіктерді отырғызу, аспирация жүйесі, шаңды суспензия жүйесі және т.б. Бірақ ең тиімді және қолжетімді әдіс-көмірді өндіру кезінде тасымалдайтын конвейерді жабуы мүмкін жүйелерді жабу. Бұл әдіс ұйым үшін жаңа болып табылады, себебі бүгінгі күнге дейін бұл әдіс пайдаланылмады және бұл қызметкерлер үшін бірінші рет болады.

Қолданылған әдебиет тізімі

- 1 Ali, T.S., Monika, B., Simone, C., Torsten, D., Thomas, M. (2013). Automated full moment tensor inversion of coal mining-induced seismicity. *Geophysical International Journal*, 195, 1267-1281. Retrieved from <https://doi.org/10.1093/gji/ggt300>
- 2 Bugler, A. D. (2012). A comprehensive overview of coal. *The coal resources journal*. Retrieved from <https://www.worldcoal.org>
- Asset, K. Zh. (2010). Coal mining in our region. *The voice of Ekibastuz magazine*, 27 (3).
- 3 Elias, J. (2014). U.S. coal production and coal-fired electricity generation expected to rise in near term. *EIA: Energy Information Administration*. Retrieved from <https://www.eia.gov>
- 4 Kampa, A. (2013). A review of coal mining. *Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology*, 10, 145-158. DOI: 10.1144/1470-9236/05-015
- 5 Ministry for investment and development of the republic of Kazakhstan. (2016). Acquisition and Greenfield investment opportunities in mining and metallurgical industry in Kazakhstan. *National export and investment agency "KAZNEX INVEST" JSC*.
- 6 Munnik, Z.S. (2014). Risk Factors for Cardiovascular Disease and Their Clustering. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13, 70. DOI: 10.3390/ijerph13010070
- 7 Sholpan, S. U. (2013). Kazakhstan Coal Industry: Current State and Approaches to Transition to an Innovative Type of Development. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 15 (8): 1200-1205. DOI: 10.5829/idosi.mejsr.2013.15.8.11503
- 8 Uzakbai, K. (2013). Energy Resources of Kazakhstan: Reserves, Production and Investment. *Kazakhstan business magazine*, 5 (10). Retrieved from <http://investkz.com>
- 9 World health organization. (2014). Noncommunicablediseasescountryprofiles.