

Ашық кен өндірісі атмосферасына түсетін шаңмен күресу жолдарын ұсыну

^{1*}БАКБАЕВА Зауреш Толегеновна, магистрант, bakbayeva09@mail.ru,

¹МАКАШЕВ Байжума Катиревич, т.ғ.к., аға оқытушы, zhuma_59@mail.ru,

¹НЫҒМИТУЛЛИНА Айдана Ғарифуллақызы, магистрант, nursultan911@mail.ru,

¹«Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КеАҚ, Қазақстан, Қарағанды, Н. Назарбаев даңғылы, 56,

*автор-корреспондент.

Аңдатпа. Шахтадағы ауаның шаңдылығын шекті рұқсат етілген концентрациялар деңгейіне дейін төмендету бойынша шараларды қамтамасыз ету қарастырылады. Көмір өндірудегі қалдықтарының еңбек жағдайына тигізетін әсерлеріне жалпы аналитикалық шолу жасалынды. Зиянды өндірістік ортадағы жұмыскерлерге шаңның тигізетін қауіпті әсерлерін бағалау, бақылау жұмыстары қарастырылды. Шахталық ауаның шаңдануын және тозаңдануын болдырмаудың, азайтудың әртүрлі әдістеріне талдау жүргізілді. Карьердегі ауаның шаңдануын шектеулі-рұқсатты концентрация деңгейіне дейін азайту жөнінде іс-шаралар ұсынылады. Кеніш ауасын шаң басудың алдын алудың, азайтудың әртүрлі тәсілдеріне кешенді талдау жүргізіле отырып, ең тиімдісі ұсынылды.

Кілт сөздер: аспирациялық жүйелер, ауа шаңы, ауадағы шаң мөлшері, шаң концентрациясы, шаңды басу процесі, шахта, көмір шаңдары, шаңмен күрес тәсілдері, ашық әдіспен өндіру, шаң түзу, ұсақтау қондырғылары.

Кіріспе

Пайдалы қазбаларды өндіруде ашық әдіспен өндіру жетекші орын алады (70%-дан астам). Олардың елеулі кемшіліктері – айтарлықтай бұзылулар және жұмыс аймағының шаң шығарындыларымен ластануы. Кен орындарын игеру кезінде шаң шығарудың әртүрлі көздерінің айтарлықтай саны жұмыс істейді (бұрғылау және жару, қазу, тау жыныстарын тасымалдау және т.б.). Ашық тау сілемдеріндегі шаңның мөлшері 0,5-тен 10000 мг/м-ге дейін өзгеруі мүмкін. Шаң жүктемесі аурушаңдықтың, өлім-жітімнің артуына және жұмыс қабілеттілігінің айтарлықтай төмендеуіне әкеледі. Негізгі ауруларға өкпе ауруларының ерекше түрлері жатады, ал негізгі қауіп тобына қауіпті жағдайларда 15 жылдан астам еңбек өтілі бар кәсіпорындардың қызметкерлері жатады.

Жүргізілген зерттеулердің елеулі ауқымына және ұсынылған жобалық шешімдерге қарамастан, практикалық нәтижелер айтарлықтай қарапайым, әсіресе ауа температурасының теріс жағдайында жыл бойы жұмыс істейтін кәсіпорындар үшін. Бұл, ең алдымен, осы жағдайларда шаңды басудың дәстүрлі құралдарын пайдалану мүмкін еместігіне байланысты. Осыған байланысты атмосфераға шаң шығарындыларын азайтудың ұтымды құралдары мен жолдарын іздестіру, әсіресе, карьерлер үшін әлі де өзекті мәселе бо-

лып табылады.

Жұмыстың мақсаты – жаңа технологиялар негізінде қуатты стационарлық көздерден шаң шығаруды азайту жолдарын әзірлеу арқылы ашық тау-кен жұмыстарында жұмысшылардың қауіпсіздігін арттыру.

Жұмыстың негізгі идеясы: ашық әдіспен өндіру жағдайында ылғалдың фазалық ауысулары негізінде жұмыс істейтін құрылғыларды қолдануға негізделген шаңды басудың жаңа, үнемді әдістерін жасау.

Шаңды басу – тау-кен жұмыстарын жүргізу нәтижесінде пайда болатын атмосфераның шаң-тозаңмен ластануының алдын алу әдістері мен құралдарының жиынтығы. Шаңды басудың негізі шаңның шығарылуын азайту және шаңның тікелей оның пайда болу орындарына түсуі болып табылады. Қоршаған ортаны ластаудың ең қарқынды көздері ашық әдіспен өндірудің технологиялық кезеңдері, ал негізгі ластаушы болып өнеркәсіптік аэрозольдер табылады. Технологиялық көздерден шаң шығарындылары жылына бірнеше ондаған мың тоннаны құрайды, ал шаң бірнеше ондаған километрге тасымалданады.

Ашық әдіспен өндіру кезінде шаңның мөлшері 0,5-тен 10000 мг/м³-ге дейін өзгеруі мүмкін. Ашық әдіспен өндіру шаңды шығарудың елеулі көзі болып табылады, шаң адамдар үшін ғана емес, сонымен қатар қоршаған орта үшін де қауіпті.

Айына 58 кг/га-дан астам шаңды қабылдау кезінде аудандағы өсімдіктер мен жануарлардың көпшілігінің тіршілік әрекетінің тежелу әсері байқалады. Ингаляциялық шаң жоғарғы тыныс жолдарының жедел инфекциясын тудырады. Шаң жолдағы көрінуді нашарлатады, апат қаупін арттырады және жылдамдықты төмендетеді. Жарылғыш және жанғыш материалдардың шаңының ауада жиналуы жарылыс немесе өрт қаупін тудырады. Шаңның көбеюі жабдықтың күйіне кері әсер етеді. Үйкеліс бөлшектеріне абразивті бөлшектердің түсуіне байланысты таза механикалық тозудан басқа, машинаны басқару жүйелері істен шығуы мүмкін, өйткені электронды басқару блоктарына шаңның жоғарылауы түседі. Шаңның әсері коррозия процесінің қарқындылығын арттырады, жабдыққа техникалық қызмет көрсету және жөндеу уақыт өте қиын және ұзағырақ болады.

Сондықтан шаңды басу – бұл өнеркәсіптің көптеген салаларында қолданылатын өте маңызды қызмет және ашық әдіспен өндіру кезінде жүзеге асырылуы тиіс тұрақты және ең қымбат жұмыстардың бірі [2].

Карьерлерде орындалатын өндірістік операциялардың барлығы дерлік (жару, бұрғылау, қазу, тау-кен массасын тасымалдау, сақтау) шаң түзумен бірге жүреді.

Ашық тау-кен өндірісінің шаңының көздері:

- қазба;
- үйінділердің бетіндегі шаң;
- шөгу жұмыстары;
- ұңғымаларды бұрғылау;
- тау массасын тасымалдау.

Атмосфераға әсер ету тұрғысынан тау-кен кәсіпорнының негізгі ерекшелігі ауысым кезінде өте біркелкі емес шығарындылары бар ұйымдастырылмаған және стационарлық емес көздердің көп болуы болып табылады. Әзірлеу әдістеріне, жұмыс кезеңдері мен қолданылатын технологиялық жабдыққа сәйкес бастапқы параметрлері анықталады. Карьерлер мен көмір шахталарындағы ішкі және сыртқы технологиялық жолдар да сызықты ластану көздері болып көрінеді және жол учаскесінің бастапқы және соңғы координаталарымен анықталады.

Пайдалы қазбаларды өндіру жер қойнауын шығарумен және кен қазбаларына іргелес жатқан тау-кен массаларының тұтастығын бұзумен қатар жүреді. Тау-кен алқаптары үшін жерді пайдалану келесі экологиялық әсерлермен бірге жүреді: іргелес аумақтардың топырақ жамылғысының ластануы; олардың ластануымен және ағынды сулардың ағуымен бір мезгілде болатын су ресурстарын тұтыну; отынның жануы және ашық тау жыныстарының тотығуы процесінде атмосферадан оттегін алу; атмосфераның шаң және газ шығарындыларымен ластануы [2].

Қоршаған ортаға ең үлкен қауіп бұрғылау кезінде пайда болатын ұсақ шаңның атмос-

фераға шығуы. Сығылған ауамен тазартатын роликті конусты бұрғылау станоктарымен ұңғымаларды бұрғылау кезінде түзілетін ұсақ шаңның мөлшері жылына жүздеген килограммға жетеді. Учаскедегі (карьердегі) жаппай жарылыс атмосфераға шаң мен газдың көп мөлшерін шығарудың қуатты мерзімді көзі болып табылады.

Карьерлерде (кесектер) конвейерлік көлікті пайдаланған кезде шаң шығарудың жаңа көздері пайда болады: ұсақтау қондырғылары, торлар, транспорттық конвейер [1].

Үйінділерді төгу кезінде төгу әдістеріне қарамастан зиянды заттардың шығарындылары (шаң) пайда болады. Қолайсыз жағдайларда шаңның қарқынды бөлінуіне әкелетін үлкен борпылдақ беттердің (тегіс көздердің) пайда болуы барлық демпингтік әдістерге тән. Атмосфераға шаң шығарындылары оның пайда болуы кезінде және қатты бөлшектер үйіндінің бетінен ұшып кеткенде пайда болады. Үйіндіні қалыптастыру кезінде шаңның шығуы қолданылатын жабдықтың түріне, бір уақытта қайта жүктелетін материалдың көлеміне және ылғалдылығына, толып кету биіктігіне, аумақтың климаттық ерекшеліктеріне және қолданылатын шаңды басатын құралдардың тиімділігіне байланысты. Тау жыныстары үйінділерінің бетінен ұшырылатын қатты бөлшектердің мөлшері шаңды беттің ауданына, ылғалдылыққа және тау массасының ұсақталу дәрежесіне, аумақтың климаттық ерекшеліктеріне және шаңды басу тиімділігіне байланысты. Үйінділердің өздігінен жануы атмосфераға азот оксидтерін, күкірт диоксиді, көміртек тотығы және күкіртті сутегін шығарады.

Көптеген зерттеулер өндірістің қарқындылығы мен шоғырлануы жоғары карьерлерде тау-кен өндіру тереңдігінің ұлғаюымен олардың атмосферасының ШРК-дан асатын зиянды қоспалармен ластанатынын анықтады. Жұмыс орындарындағы шаң концентрациясы 2,7-2,8 мг/м³, көміртек оксиді – 13-24 мг/м³, азот оксиді – 3,1-5,8 мг/м³ жетеді.

Қатты жыныстарды жару және қазу үшін пайдалы қазбаларды ашық әдіспен игеруде кеңінен қолданылады, жару жұмыстары тау-кен өндірісінің қоршаған ортаға әсерінің күшті көзі болып табылады. Олар карьерлердің жанындағы сейсмикалық және акустикалық бұзылыстармен, сондай-ақ топырақтың құрамының өзгеруіне әкеліп соқтыратын үлкен шаң массаларының көтерілуімен бірге жүреді, олар жақын маңдағы елді мекендердің аумағында және ауыл шаруашылығы алқаптары мен егістіктерде орналасады. Жарылыстан кейін шаң-газ бұлты карьер кеңістігіне таралады және атмосфералық ағындарға қатыса отырып, жер бетіне таралады [1].

Шаңды газ атмосферасының сипаттамасы және бақылау

Пайдалы қазбаларды өндіру жер қойнауын шығарумен және кен қазбаларына іргелес жатқан тау-кен массаларының тұтастығын бұзумен қатар

жүреді. Тау-кен алқаптары үшін жерді пайдалану келесі экологиялық әсерлермен бірге жүреді: іргелес аумақтардың топырақ жамылғысының ластануы; олардың ластануымен және ағынды сулардың ағуымен бір мезгілде болатын су ресурстарын тұтыну; отынның жануы және ашық тау жыныстарының тотығуы процесінде атмосферадан оттегін алу; ауаның шаң мен газ шығарындыларымен ластануы. Яғни, тау-кен өндірісі экожүйелерге әсер етеді, олардың бар болуы тек табиғи ортаның құрамдас бөліктерімен анықталады, адам биосфера ресурстары ретінде қабылдайды. Атмосфераның ластануы айтарлықтай зиян келтіреді: қоршаған ортаның сапасына, жұмыс істейтін қызметкерлердің және тау-кен елді мекендерінің маңында тұратын халықтың денсаулығына кері әсерін тигізеді. Кен қазбаларында өндірістік процестерді орындау кезінде ауаның шаңдылығын анықтау керек. Ауаның шаң құрамын жедел бақылау аптасына кемінде бір рет, мерзімдік – тоқсанына бір реттен кем емес жүргізіледі. Жедел бақылау кезінде ауаның шаңдылығының күрт ауытқуы анықталған беткейлерде тоқсанына кемінде екі рет кезеңді бақылау жүргізіледі. Механикаландырылған тазарту және комбайн айдау жұмыстары үшін, сондай-ақ балғалармен жұмыс істеу және ауаны кешенді шаңсыздандыру үшін ауаның қалдық шаң құрамының техникалық қол жеткізілетін деңгейлері белгіленуі керек.

Ауа шаңын бақылау орташа ауысым немесе максималды бір реттік шаң концентрациясына сәйкес жүзеге асырылады. Алынған деректер оларды ШРК немесе ауадағы қалдық шаң құрамының техникалық қол жеткізілетін деңгейлерімен салыстыру үшін, сондай-ақ тау-кен жұмыстарының пневмокониоздық қауіптілігін анықтау үшін пайдаланылады. Ауаның шаңын бақылау белгіленген тәртіппен бекітілген құрылғыларды қолдану арқылы жүзеге асырылады. Жаңадан іске қосылған шахталарда, горизонттарда және қазбаларда, сондай-ақ жұмыс істеп тұрған өндірістерде жұмыс технологиясын немесе шаңсыздандыру шараларын өзгерту кезінде ауа шаңын бақылау жұмыс басталғаннан немесе технология өзгергеннен кейін 15 күннен кешіктірмей қамтамасыз етілуге тиіс. Өндірушілер көп жылдар бойы ауаның шаңдылығын бақылаудың және шахталардың шаңды және жарылыстан қорғалған күйін бақылаудың тиімді құралдарын әзірлеуге тырысады. Бұл құралдардың жұмыс істеу тұрғысынан (олар эпизодтық әрекеттің тасымалданатын құрылғылары және үздіксіз автоматты басқарудың стационарлық құрылғылары болып екіге бөлінуімен қатар) шахта атмосфера-сының шаңдылығын тіркеуге болады.

Тау-кен өнеркәсібінде ең үнемді және жоғары өнімді болып табылатын ашық әдіспен өндіруді дамыту үрдісі байқалады. Алайда, ашық әдіспен тау-кен өндірудің даму деңгейіне жеткені сонша, ол қоршаған ортаға өте ауыр кері әсерін тигізіп, ландшафттың өзгеруіне әкеліп соғады, іргелес

аумақтардың, ауа мен су бассейндерінің ластануына ықпал етеді. Бұл облыстың индустриалды аймақтарында қанағаттанарлықсыз экологиялық жағдай туғызып, адамдардың табиғаты мен денсаулығына кері әсерін тигізеді. Тау-кен өнеркәсібі қазіргі уақытта барлық тау-кен жұмыстарының шоғырлануымен және өндірістік процестердің қарқындылығымен сипатталады. Ашық тау-кен өндірісінде бұл ең үлкен дәрежеде игеру тереңдігінің ұлғаюымен, карьер кеңістігін желдету процесінің күрделенуімен, газ және шаң факторлары бойынша еңбек жағдайларының нашарлауымен бірге көрінеді. Қоғамның ең маңызды сапалық сипаттамасы әлеуметтік-экономикалық, экологиялық, биомедициналық және демографиялық факторлардың кешенді өзара әрекеттесуінің өзіндік көрсеткіші ретінде қарастырылатын халықтың денсаулығы болып табылады. Ауадағы қоспалардан тек шаң ғана адам ағзасына айқын жинақтаушы әсер етеді. Шаңның бастапқыда аздаған өзгерістердің біртіндеп қабаттасуы арқылы денеде жиналу мүмкіндігі бар. Адамның өкпесінің шаңды зақымдануы патологияның кең таралған түрі болып табылады және аурушаңдықтың жалпы құрылымында маңызды орын алады, бұл айтарлықтай әлеуметтік-экономикалық шығындарға әкеледі [2].

Негізінен техногендік массивтің маңайындағы өсімдіктердің болмауына байланысты шаң-тозаңдар тыныс алу жолдары арқылы зиянды заттардың енуін тудырады. Осы уақытқа дейін улы шаңның таралуы жергілікті тұрғындардың инфекциясының себебі бола алмайды деген қате пікір қалыптасқан. Ластанған аумақтарда тазалау және тасымалдау жұмыстарын жүргізетін жұмысшылар зиянды заттардың әсеріне ұшырайды. Жұмыс аймағындағы ауаның шаңдылығы кеншілер денсаулығының нашарлауына әкеледі. Ашық кен орындарында респираторлық аурудың негізгі түрі пневмокониоз болып табылады.

Шаңның адам ағзасына зиянды әсері оның түріне (улы және улы емес шаң), көлеміне және әсер ету әдістеріне байланысты. Ауадағы шаң адамның көзіне, терісіне және ішкі ағзаларына кері әсер етіп, жұтатын ауамен араласуы мүмкін. Шаңды жүктеме кеншілердің аурушаңдығының артуына, жұмыс қабілеттілігінің айтарлықтай төмендеуіне әкеледі. Негізгі ауруларға өкпе ауруларының ерекше түрлері жатады, ал негізгі қауіп тобына 15 жылдан астам зиянды жағдайларда жұмыс өтілі бар кәсіпорындардың қызметкерлері жатады.

Пайдаланылатын технологиялардың жетілмегендігінен пайдалы қазбаларды өндіру және өңдеу. Мұндай шаңды деммен жұту қайтымсыз және жазылмайтын кәсіптік аурулардың – силикоздың, пневмокониоздың және т.б. дамуына әкелуі мүмкін және жиі әкеледі. Сондықтан жұмысшылардың денсаулығын сақтау үшін шаңды ингаляцияның алдын алудың әртүрлі әдістері қолданылады – технологияны өзгерту; жабдықты

тығыздау; процестерді автоматтандыру; тиімді желдету және, сайып келгенде, жеке қорғаныс құралдары – аэрозольді респираторлар. Айына 58 кг/га-дан астам шаң түскенде, аймақтағы өсімдіктер мен жануарлардың көпшілігінің тіршілік әрекетін тежеу әсері байқалатыны туралы зерттеу деректері бар. Ингаляциялық шаң жоғарғы тыныс жолдарының жедел инфекциясын тудырады. Диаметрі 10 микроннан (мкм), сондай-ақ 2,5 микроннан (PM2.5) аз бөлшектер ерекше қауіпті. Ауадағы осы бөлшектердің концентрациясының 1 м³ ұлғаюына 10 микрограмм (1x10⁻⁵ г) үшін созылмалы респираторлық аурулармен ауыратын емдеу мекемелеріндегі науқастардың саны 7%-ға артады, оның ішінде 3,5% – жіті респираторлық аурулар және 3. Жүрек-қан тамырлары аурулары %, ал өкпе ісігінен болатын өлім 8%-ға артады. Ол тау жыныстарын құрайтын минералдардың беріктігіне, шаң бөлшектерінің мөлшеріне, олардың тығыздығына және атмосферада көтерілу жылдамдығына байланысты. Сондықтан шаң түзілу көзінен біршама қашықтықта тұндырылған шаңда жеңілірек тау жыныстарын құрайтын минералдардың бөлшектері басым болуы мүмкін.

Топырақтың экологиялық жағдайын бағалау кезінде оның құрамындағы табиғи элементтер мен ксенобиотиктердің, биотикалық айналымға табиғи түрде кірмейтін және адамның шаруашылық әрекетінен тікелей немесе жанама түрде түзілетін организмдерге жат химиялық заттардың құрамын бағалау өте маңызды. Зиянды заттардың нақты құрамы ШРК немесе берілген аймақтағы фондық мазмұнмен салыстырылады. Топырақта кездесетін химиялық элементтердің өсімдіктерге улы әсерін қарастыра отырып, Н. Боуэн оларды үш класқа бөлді:

- жоғары уыттылық: улылық белгілері топырақта 1 мг/кг (Cu; Hg, Cd) төмен концентрацияларда пайда болады;

- орташа уыттылық: заттағы 1-100 мг/кг концентрацияда уыттылық белгілері пайда болады (периодтық жүйенің III, V, VI топтарының элементтерінің көпшілігі);

- шамалы улы (галогендер, азот, фосфор, күкірт, титан, сілтілі металдар, сирек жер). Нәтижесінде өсімдіктердің өсуінің төмендеуі және толық тоқтауы және олардың деградациясы байқалады. Шаң басқан кезде өсімдіктер өледі [2].

Қорытынды

Құрамында ауыр металдары бар шаңның топыраққа әсері тотығу-тотықсыздану жағдайла-

рына және оның қышқылдығына байланысты. Қышқыл ортада металдар мобильді болады, бұл олардың биологиялық тіндерге енуіне және нитрификациялаушы және азотты бекітетін бактериялардың тіршілік әрекетінің нашарлауына ықпал етеді. Мұндай аймақтардың топырақтары құнарсыз және көкөністерді, әсіресе көк шөптерді өсіруге жарамсыз. Топырақта ауыр металдардың жиналуы оның өте баяу өздігінен тазаруына әкеледі, өйткені металдардың гумин қышқылдарымен қосылыстары өте күшті.

Ұйымдастыру шараларына мыналар жатады: жарылыс уақытын желдің максималды белсенділігі кезеңіне ауыстыру, бұл карьерлердің желдету уақытын 15-20% қысқартуға көмектеседі; ең аз спецификалық шаң түзілуі бар штамптау материалын пайдалану (мысалы, қалдық шламын, бұрғылау ұсақтарын және т.б. шаңның бөлінуін азайтуға көмектесетін ұсақ қиыршық тасты немесе құмды-сазды шөгінділермен ауыстыру); адамдардың карьерге мерзімінен бұрын түсуін және олардың улануын болдырмауға мүмкіндік беретін «Жарылыс жұмыстарын жүргізудің бірыңғай ережелеріне» сәйкес карьерлердің атмосфералық құрамын және жаппай жарылыстардан кейін жарылған блоктар учаскелерін жүйелі бақылауды ұйымдастыру.

Инженерлік-техникалық шараларға мыналар жатады: шаң-тозаң-газ бұлтынан шаң-тозаң жауын-шашын аймағын суару алаңына 10 литр су есебінен сумен немесе шаңды ылғалдандыратын қоспалармен суару. Суару аймағын жарылыс жүргізілетін блоктың шекарасынан 50-60 м қашықтықта орналастыру ұсынылады. Дәлірек айтқанда, соққы толқынының көтерілуінен шаң бөлінетін жарылған блоктың шекарасынан қашықтығы (м) есептеу арқылы табылады. Зиянды қоспалардың бөлінуін және таралуын азайту үшін гидротозаңсыздандыру ұңғымаларды гидравликалық соғу арқылы жүзеге асырылады – сыртқы, ішкі және аралас.

Төменгі қазбаларды қазу, кертпелерді өңдеу, тереңдету полигондары, үйінділерді төгу бойынша барлық тау-кен жұмыстары адамдарға тікелей әсер етеді. Кәсіпорындағы жұмысшыларға және олардың денсаулығына қауіп төндіреді. Бұрғылау-жару және тау-кен жұмыстарына байланысты өндірістік процестер, атап айтқанда тау жыныстарының ықтимал опырылуы. Өндірісті механикаландыру мен автоматтандыруды қолданбай жеке-леген жұмыс түрлерін орындау жатады [1].

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Көмір саласының кешенді дамуын қамтамасыз етуде газсыздандыру жұмыстарын зерттеу және жетілдіру жолдары: Монография / Р.Қ. Қамаров, Н.А. Жайсанбаев; Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті. – Қарағанды: ҚарМТУ баспасы, 2016. – 167 б.
2. Тимофеева С.С. Пылевая нагрузка при добыче угля и профессиональные риски / С.С. Тимофеева, М.А. Мурзин // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2015. – № 5. – С. 68-71.

Рекомендации по борьбе с пылью, попадающей в атмосферу открытых горных выработок

¹*БАКБАЕВА Зауреш Толегеновна, магистрант, bakbayeva09@mail.ru,

¹МАКАШЕВ Байжума Катираевич, к.т.н., старший преподаватель, zhuma_59@mail.ru,

¹НЫГМИТУЛЛИНА Айдана Ғарифуллақызы, магистрант, nursultan911@mail.ru,

¹НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», Казахстан, Караганда, пр. Н. Назарбаева, 56,

*автор-корреспондент.

Аннотация. Рассматривается обеспечение мер по снижению запыленности воздуха в шахте до уровня предельно допустимых концентраций. Проведен общий аналитический обзор влияния отходов угольной промышленности на условия труда. Рассмотрены контрольные работы, оценка опасного воздействия пыли на работников во вредных производственных средах. Проведен анализ различных методов предотвращения, уменьшения пылевыделения и опыления шахтного воздуха. Цель работы: предложены мероприятия по снижению запыленности воздуха в карьере до уровня ограниченно-допустимой концентрации. Предложены наиболее эффективные меры, проведен комплексный анализ различных способов предотвращения, уменьшения пылевыделения рудничного воздуха.

Ключевые слова: аспирационные системы, воздушная пыль, количество пыли в воздухе, концентрация пыли, процесс пылеподавления, шахта, угольная пыль, способы борьбы с пылью, добыча открытым способом, пылеобразование, дробильные установки.

Recommendations for Dealing with Dust Entering the Atmosphere of Open Mines

¹*BAKBAYEVA Zauresh, Master Student, bakbayeva09@mail.ru,

¹MAKASHEV Baizhuma, Cand. of Tech. Sci., Senior Lecturer, zhuma_59@mail.ru,

¹NYGMITULLINA Aidana, Master Student, nursultan911@mail.ru,

¹NPISC «Abylkas Saginov Karaganda Technical University», Kazakhstan, Karaganda, N. Nazarbayev Avenue, 56,

*corresponding author.

Abstract. The provision of measures to reduce the dust content of the air in the mine to the level of maximum permissible concentrations is being considered. A general analytical review of the impact of coal industry waste on working conditions was conducted. The control works, assessment of the dangerous effects of dust on workers in harmful industrial environments are considered. An analysis of various methods of prevention, reduction of dust emission and pollination of mine air was carried out. The purpose of the work is to propose measures to reduce the dustiness of the air in the quarry to the level of a limited permissible concentration. The most effective measures were proposed, a comprehensive analysis of various ways of preventing and reducing dust emissions from mine air was carried out.

Keywords: aspiration systems, air dust, amount of dust in the air, dust concentration, dust suppression process, mine, coal dust, methods of dust control, open-pit mining, dust formation, crushing plants.

REFERENCES

1. Komir salasyn keshendi damuyn kamtamasyz etude gazsyzdandyru zhumystaryn zertteu zhane zhetildiru zholdary: Monograph / R.K. Kamarov, N.A. Zhaysanbayev; Kagandy memlekettik technical University. – Kagandy: KarMTU baspasy, 2016. – 167 p.
2. Timofeeva S.S. Pylevaja nagruzka pri dobyche uglja i professional'nye riski / S.S. Timofeeva, M.A. Murzin // Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tehnikeskogo universiteta. – 2015. – No. 5. – Pp. 68-71.