

Г.Ө.Жүзбаева, Н.Б.Айткенов

Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті

ВАХТАЛЫҚ ӘДІСПЕН АШЫҚ КӨМІР ӨНДІРУМЕН АЙНАЛЫСАТЫН ТАУ-КЕН ЖҰМЫСҚЕРЛЕРІНІҢ ЕҢБЕК ЖАҒДАЙЫН КЕШЕНДІ ГИГИЕНАЛЫҚ БАҒАЛАУ

В статье дана комплексная гигиеническая оценка условий труда горнорабочих, занятых открытой добычей угля вахтовым методом. Отмечается, что их трудовая деятельность протекает в условиях воздействия комплекса производственных факторов (концентрация газов, шум, вибрация, дискомфортный микроклимат).

*In this article gives the results of the researches of *Patrinia intermedia* (Horn.) Roen. et Schult. Which includes next questions: to grow the seeds in laboratories and field conditions, phenological observations morphogens at all stages of the growth from the beginning of the shoots till the generative growth state and as well as morphology study of roots, stem and leaves in the process of ontogenesis.*

Экспедициялық-вахталық еңбекті ұйымдастыру әдісі жаңа еңбекке қабілетті аудандарды игеру кезінде елде кең қолданыс тапты. Сол уақытта климаттық және зиянды өндірістік жағдайлармен үйлесімділікте қолайсыз факторлардың жиынтығы адамға әлеуметтік қойылатын талаптар мен оның биологиялық қордағы мүмкіндіктері арасында (Казначеев В.П., 1980; Милованов А.П., 1981; Хайтун А.Д., 1983) келіспеушілікті жоюға көмектеседі.

Бүгінгі күнде 7, 15, 18, 21, 30 және 60 күндік вахталарында еңбек пен демалыстың әр түрлі режимдері жасалған. Осымен қатар бейімделудің басқа аймақтарынан солтүстік аймақтарға келетін тұлғаларда жаңа режимге жасқа байланысты 10–20 тәулік аралығында, ал климаттық-географиялық жағдайларға 20–40 күн жүретіндігі анықталды. Бұдан қоныстанбаған аудандар үшін жасалған экспедициялық-вахталық еңбек режимдері кейде бейімделген реакцияның физиологиялық жүруіне қайшы боп шығады, организмнің физиологиялық жүйесінің фондық деңгейіне жетуін қамтамасыз ете алмайды және тұрақты жұмыс қабілеттілігі фазасының қысқаруына әкеп соғады (Авцин А.П., Жаворонков А.А., Марчев А.Г., 1985).

Экспедициялық-вахталық еңбектің қолайсыз әсері, әсіресе жүрек-тамыр жүйесі күйіне әсері туралы мәліметтер бар. Жүрек-тамырлар жүйесінің қызметтік қорлары төмендегенде жиі стандартты физикалық жүктемеге — гипотондық түріне атиптік жауап реакцияларының бірі туындайтындығы белгілі. Қысқы мерзімде гипотондық реакцияның саны вахтаның басында 7 % -дан соңында 29 %-дейін өсе түседі ($p < 0,05$), бұл жыл мезгілінің вахталық кезеңнің аяғында жұмысқерлерде көрінетін қажудың дамуын көрсетеді.

Экспедициялық-вахталық еңбектің әсерін физикалық және психоэмоциялық жүктемелермен, циркадалық ритмдердің синхронданбауы (трасмеридианды қайтудың салдары, ауысымды еңбек), шұғыл сипатқа ие болуы мүмкін қарама-қарсы ауысымды климаттық әсер етуімен байланыстырады. Экспедициялық-вахталық бригаданың жұмысқерлерінде транзиторлық артериялы гипертензияның және гипертоникалық аурудың жоғары жиілігі көрсетілген. Сонымен бірге вахталық айналымның барлық кезеңдерінде гемодинамиканың реакциясы, еңбек өтілінен жүрек-тамыр жүйелерінің күйінде өзгерістердің тәуелділігі жеткілікті зерттелмеген.

Вахталық өндірісті ұйымдастырудың дәстүрлі емес түрлерін зерттеумен айналысатын зерттеушілердің көпшілігі вахталық еңбектің физиология мәселесін, еңбек пен демалыстың пайдалы режимін таңдауды климаттың, жыл мезгілінің және адамдарды тасудың радиусын (Уразаев А.М., Медведев М.А. 1978; Домахина Г.М., Осипов В.Ф., 1989; Кривошеков С.Г., Демин Д.В., 1990) есепке алумен шешкен дұрыс болатындығын айтады.

Мекендеу аймағы мен вахталық өндіріс жағдайына байланысты 100 жұмысқерге УЕК (уақытша еңбекке қабілеттілікті жоғалтумен) аурушандықтың салыстырмалы талдауы Шығыс Солтүстік жағдайында 31 % жағдайда және 14 % күнде төмен деңгейде Ресей бойынша үлкен ұзақтылықта 21 % 1 аурушандық жағдайын көрсетті (Агаджанян Н.А., Хрушев В.Л., 1984; Шишкина Т.Н., 1995).

Экспедициялық-вахталық еңбектің адамның ағзасына қолайсыз әсерді қарқынды зерделеу игеріліп жатқан жаңа өнеркәсіптік аудандарда вахталық жұмысты орындаушы адамдар санының көптеп өсуімен байланысты. «Миграциялаушы популяция» термині әр түрлі табиғи-климаттық аудандарға жұмысқерлердің тұрақты жүріп жатқан орналастыру процесті нақты бейнелейді.

Физикалық және психоэмоционалдык жүктемелердің әсері, климаттық әсердің қарама-қарсы ауысымы шұғыл сипатқа ие болады (Шустов В.Я., 1994; Королев В.В., Трубецков А.Д., 1995).

Республиканың экономикасының дамуында тау-кен өндіру өнеркәсіптерінің кәсіпорындары жетекші орындарды алады.

Кейінгі жылдары тастандылар ашық жұмыстарды дизельді жетекті өнімділігі жоғары жабдықты пайдаланумен біршама өсті, бұл еңбек өнімділігін жоғарлатуға, тау-кеншілерінің еңбегінің ауыртпалығы мен кернеулігін төмендетуге мүмкіндік берді, бірақ рудниктің атмосферасының түтін газдарының компоненттерімен ластануына әкеп соғады [1]. Республиканың кәсіпорындарында бар өндірістік факторларға экстремалды климаттық және микроклиматтық әсер қосылды. Тау-кеншілеріне бір сәтте өндірістік ортаның факторларының көп түрі (шаң, газ, шу, дiрiл және т.б.) әсер етеді, көбінесе олардың Қазақстанның ұлан байтақ территориясында орналасқан кәсіпорындарға нақты климатты-географиялық және таулы-геологиялық жағдайлардан көріну дәрежесіне тәуелді болады. Бұл жағдайларда өндірістік факторларын, олардың еңбек жағдайымен және денсаулық күйіне әлеуметтік-гигиеналық мониторингті іске асыру жүйесінде олардың сандық өзара әсерлесуін бағалау проблемасы өте өзекті. Ережеге сай белгілі аймақта бір территорияда көмірді ашық әдіспен өндіру және оларды байыту мен негізгі көмір разрездерінде еңбек ететін жұмыскелердің денсаулығын бағалау тау-кен өндіру кешенінің жеке кәсіпорындарында еңбек жағдайының өзгешелігін есепке алумен жүргізілуі тиіс [2].

Еңбекті вахталық ұйымдастыру елімізде жаңа еңбеке қабілетті аудандарды игеру кезінде кең таралуға ие болды.

Ресейдің еуропалық бөлігіндегі поляр жағдайында организмге дәстүрлі өндірістік емес ұйымдастыру түрлерінің әсеріне арналған жұмыстар көп емес. Бұл жұмыстардың авторлары жыл мезгілі мен вахта түріне байланысты жұмыс вахталарының ұзақтығына физиологиялық негізделген түзетулерді енгізу мақсатымен жұмыскерлерді динамикалық зерттеу қажеттілігін біршама толық көрсетті [3].

Адам ағзасына экспедициялық-вахталық еңбектің қолайсыз әсерін қарқынды зерттеу соңғы он жылдықта еліміздің шығыс және солтүстік аймақтарында жаңа өнеркәсіптік игерілетін аудандарда вахталық көшуді орындаушы адамдар санының өсуімен айтарлықтай байланысты. «Миграциялаушы популяция» термині қатаң табиғи-климаттық жағдайдағы және, керісінше, аудандарда жұмыскерлердің тұрақты жүретін орын ауыстыру процесін тура бейнелейді [4].

Вахталық ұйымдасқан еңбекті зерттеумен айналысатын көпшілік зерттеушілер вахталық еңбектің физиология мәселесін, пайдалы еңбек режимін және демалысты таңдауды климатты, жыл мезгілін және адамдарды тасу радиусын есепке алумен шешкен жөн екендігін белгілейді.

Авторлардың ғылыми жұмыстарында бір күндік вахта жағдайында тауларда ағзаға бірыңғай бейімделуші бағдарламаны қалыптастыру қиын және организм қызметтері белгілі қозу күйінде болады. Күнделікті тауларға көшу — еңбектің вахталық режимдерінің бір түрі. Жазықтық бойынша күнделікті қозғалыс организмнің әр түрлі жүйелерінің қызметінде вахта мерзімінен және қозғалу масштабтарынан тәуелділікте түрленетін белгілі өзгерістер туғызады. Таулы вахталарда осы теріс факторларға тағы бір — биіктікке қозғалу қосылады. Әр түрлі биіктіктерге әр түрлі бейімделу мерзімдері әдетте таулы вахталардың ұзақтығын белгілеуде есепке алынбайды, олардың режимі негізінен жазықтықтарға ұқсас анықталады. Бұл контингент денсаулығының деңгейіне әсерден көрінеді. Күнделікті көтерілу мен түсулердің кернеулі режимдерінде жұмыс істейтін адамдарда биіктікке бейімделудің табиғи барысының бұзылуынан және жүректің минуттық көлемін бақылаудың перифериялық факторларының бейімделмеуі, реттелудің «жазықтық» деңгейінен «таулыға» тұрақты ауысуға ұшырайды.

Еңбекті вахталық ұйымдастыру КСРО Сібірлік МҒА бөлімімен «Вахта» бағдарламасында (1979) түсіндірілді: негізгі бағыттарының бірі, вахталық әдіспен жұмыс істейтін адамдар денсаулық күйін бағалау критерийлерін жасау мен еңбекті ұйымдастыру әр түрлі түрлерінің және түрлі вахталардың өзгешеліктерін есепке алумен денсаулықтың бұзылуының алдын алу болып табылатын елдегі мақсатты ғылыми-практикалық бағдарламаның бірі [5].

Берілген мәселе еңбекке қабілетті тұрғындар денсаулығының қалыптасуына өндірістік және қоршаған орта факторларының жиынтығы өте маңызды болатын ашық әдіспен қарқынды көмір өндіру жағдайында ерекше өзектілікке ие болады.

Көмірді ашық тәсілмен өндірудің технологиялық процесі келесі операцияларды камтиды: скважина бұрғылау үшін бұрғылау-жару жұмыстары, борпылдақ массаны өндіру мен тиеу және оны

тасымалдау. Скважина бұрғылау үшін айналдырғышты еріксіз берілісті СВБ-2М, 2СБШ-200Н, СБР-160, СБШ-250 айналу әрекетіндегі станоктары қолданылады.

Әдетте қазіргі шарлы станоктардың бұрғылаушы қорабының айналу жылдамдығы 300 айн. мин аспайды. Бұл кезде айналу жылдамдығының жоғарлауы дірілдің жоғарлауына әкеп соғатындығын ұмытпаған жөн.

Бұрғылау жылдамдығына бұрғылаудың ұсақтарынан скважинаны тазарту тәсілі үлкен әсер етеді. Ең тиімдісі скважинаны сығылған ауамен үрлеу табылады. Алайда бұл тазарту тәсілінде станок жұмысының аймағында ауаның шаңдануы санитарлы нормадан айтарлықтай жоғары болады. Сондықтанда станоктардың бұрғылау ұсақтарын жою мен шаңды басу үшін ауалы-сулы қоспаны қолданады. Бұл жағдайда шаңдану күрт қысқарады, бірақ шарлы бұрғылаудың өнімділігі бұл кезде 24–28 % азаяды. Скважиналар бұрғылаудың жылдамдығы кең шектерде тербеледі және жыныстың бекінісіне тәуелді болады.

Скважина жару детонациялаушы баумен іске асырылады, оны бастау үшін оттық тәсіл пайдаланылады. Борпылдақ массаны тиеу бір шөмішті және роторлы экскаватормен іске асырылады. Тау жынысының массасын тасымалдау теміржол көлігімен жүргізіледі. Тау жыныстарының массасын тиеуге вагондарды беру электровоздар мен жүккөтергіштігі 60–65 т 10–15 вагондардан тұратын ОПЭ-1 тартушы агрегаттармен және әрқайсысының жүккөтергіштігі 80–120 т «Думкарлармен» жүргізіледі.

Көмірді ашық өңдеу келесі кемшіліктерге ие болады: өндірілетін жұмыстың жыл мезгілінен тәуелділігі, қолайсыз климаттық жағдай, карьерлерде зиянды газдардың және шаңдардың жиналуы, жоғары ауыртпалық, еңбектің кернеулігі және жұмыс істеушілердің жарақат қауіптілігі.

Зерттеу әдістері

Жалпы қабылданған сертификатталған әдістеме бойынша «МУГОТЭКС» АҚ кәсіпорнында вахталық әдіспен көмірді ашық өндірумен айналысатын тау-кеншілерінің еңбек әрекетін кешенді гигиена-физиологиялық зерттеу жүргізілген.

Зерттеу нәтижелері

Көмір разрездерінде гигиеналық зерттеулердің нәтижелері қысқы уақытта ауа температурасы -35 тан -40 °С дейін, ал жылдың жазғы кезеңінде +38-ден +42 °С дейін жететіндігін көрсетті (1-кесте).

1 - кесте

«МУГОТЭКС» АҚ разрезінің жер тереңдігінен және жыл мезгілінен микроклиматын және ауа ортасының шаңдануын бағалау

Разрез тереңдігі, м	ССК шаңы, мг/м ³	Микроклиматтың параметрлері			
		Т, °С	ылғалдылық, %	ауа қозғалысы, м/с	атм. қысым, мм/сын. бағ.
1	2	3	4	5	6
Разрез борты		<u>28,7±0,8</u>	<u>40,0±4,2</u>	<u>3,7±0,6</u>	<u>743,9±1,1</u>
		34,8–22,7	70,2–16	8,4–1,2	749,0–735,0
20	<u>2,5±0,7</u>	<u>29,3±0,7</u>	<u>39,2±4,0</u>	<u>3,5±0,4</u>	<u>744,6±1,0</u>
	3,5 -1,1	35,0–23,4	70,0–16,0	6,0–1,0	750,1–737,1
40	<u>7,0±0,7</u>	<u>30,2±0,8</u>	<u>37,4±3,6</u>	<u>2,1±0,3</u>	<u>747,5±0,9</u>
	17,4–2,3	36,5–24,2	32,0–18,0	2,4 -0	752,0–742,0
80	<u>11,5±0,7</u>	<u>31,3±0,7</u>	<u>34,7±3,5</u>	<u>1,0±0,2</u>	<u>748,7±1,0</u>
	21,5–2,7	37,2–25,0	60,0–16,0	2,7–0	755,0–742,0
Разрез борты		<u>-17,9±0,4</u>	<u>73,9±1,6</u>	<u>5,8±0,4</u>	<u>751,1±0,2</u>
		-18,9+0,5	78,0–65,0	8,0–4,3	752,0–747,0
20	<u>2,1±0,2</u>	<u>-17,7±0,5</u>	<u>76,4±1,7</u>	<u>4,7±0,3</u>	<u>753,6±0,6</u>
	2,9–0,5	-18,9+17,0	82,0–68,0	6,2–3,4	756,0–752,0
40	<u>5,4±0,5</u>	<u>-16,2±14,4</u>	<u>77,8±1,6</u>	<u>3,8±0,4</u>	<u>756,1±0,5</u>
	10,9–1,3	-18,2+14,4	83,0–70,0	5,2–2,2	759,0–755,0
80	<u>8,0±0,6</u>	<u>-15,0±0,4</u>	<u>81,0±1,9</u>	<u>2,7±0,4</u>	<u>758,7±0,7</u>
	14,7–4,1	-17,7–14,2	88,0–71,0	4,1–0,8	762,0–756,0

Разрез микроклиматы тау-кен машиналарының кабиналарында микроклиматқа елеулі әсер етеді. Жаз мезгілінде машинистер, жүргізушілер жоғары температурада (+27 — +35°C) ылғалдылықта (47–80 %) өз қызметтерін орындайды, ал қыс мезгілінде күрт тербелістерге ұшырайды (-15,1 — -24,9). Қозғалмалы механизмдер кабиналарында температура ауа 1,8 -ден 2,7⁰С дейін төмендеді, ал ылғалдылыққа қатысты параметрлер 79–84,2 % аралықтарында болады. Сол уақытта жазда ауа температурасы қарқынды күн радиациясының және қозғалтқыштың қызуы есебінен 52,4⁰С дейін жеткен.

Разрездегі шаң бөлінудің негізгі көздері, ЭШ, ЭКГ маркалы шөмішті экскаваторлар мен т.с.с. бұрғылау жару жұмыстары, автокөлік пен тракторлар-бульдозерлер қозғалысы болып табылады. Бұл кезде шаң бөлу және разрез кеңістігі ауасының ластануының бұл көздерінің үлесті қатысуы белгіленген. Жекелеп алғанда зерттеу кезінде шаңның 25 % — шөмішті экскаваторлар, 10 % — бұрғылау станоктарының, 17,7 — автокөліктің, 7 — бульдозердің, 3 % жару жұмыстарын орындау кезінде бөлінетіндігі анықталды.

Қазу жұмыстарын жүргізу кезінде ауаның ластануы рұқсат етілген деңгейден 2–3 есе жоғары, ал өндіру учаскелерінде машинистер мен экскаваторлар машинистерінің көмекшілері тыныс алатын аймақтағы шаңның концентрациясы жылдың жылы мезгілінде РШК 7 есеге, ал суық мезгілде 5 есеге жоғары болады.

Ауаның ең үлкен шаңдануы жылдың жылы мезгілінде 100 м тереңдікте белгіленді (РШК 7 есеге).

Токсинді газдардың түзілуінің негізгі көздері (азот тотығы, формальдегид, акролин, көміртегі тотығы және т.б.) бұрғылау жару жұмыстары, автокөлік, бульдозерлер, жылулық агрегаттар жұмысы болып табылады.

«МУГОТЭКС» АҚ көмір разрездеріндегі шулы-дiрiлдiк факторлардың қарқындылығын зерттеу тау-кен машиналарының ерекшеліктерімен қатар тау-кен-геологиялық жағдайлардан тәуелді болатындығын көрсетті (2-кесте).

Шудың ең үлкен деңгейі максималды 110–117 дБ дейін ЭКГ 8 және 10 экскаваторының машина бөлімшесінде электромоторлы және қалақты іске қосылған көмір тиеу кезінде белгіленеді. Жартасты жыныстарды тиеу, қазу жұмыстары кезінде шу көмір тиеумен салыстырғанда 5–7 дБ жоғары.

Спектр бойынша экскаваторлардағы шу төмен, орташа және жоғары жиілікті болып табылады. Экскаватор машинистерінің кабиналарында барлық жиіліктердегі шу қарқындығы кіші және рұқсат етілген шаманың барлық жиіліктерде жоғары емес.

2 - кесте

**«МУГОТЭКС» АҚ бойынша негізгі тау-кен-транспорттық
жабдықтарының кабиналарында шудың деңгейі**

Тау-кен-транспорттық жабдық түрі	Орташа геометриялық жиіліктер, Гц							
	63	125	230	500	1000	2000	4000	8000
Бір шөмішті экскаваторлар ЭКГ-8 кабинада Маш. бөл.	86	76	70	62	80	64	50	48
	96	98	86	86	86	82	60	60
ЭК-12 кабинада Маш. бөл.	80	80	80	68	62	60	60	58
	92	96	82	90	90	88	86	68
Бұрғылау станоктары СБШ	80	82	78	74	76	74	70	68
	92	86	84	83	76	72	63	54
Бульдозер 250 л.с.	94	95	84	84	80	72	70	64
	80	78	75	72	70	68	65	63

Бұрғылау станоктарындағы шу кең жолақты орташа және жоғары жиілікті болып табылады. Шу параметрлерін негізгі асыру машиналық бөлімдерде және бұрғылау үстелінің ауданында 1000–8000 Гц жиіліктерде машинист кабинасында РШД аспайды және орташа жиілікті сипатқа ілеседі.

Діріл деңгейі бойынша жалпы тік дірілдің әсері басым болады. Тау-кен машиналарындағы діріл рұқсат етілген деңгейді 2–10 дБ асырумен негізінен октавалық жолақтарда 2, 4, 8, 16 Гц жоғары болды және жұмыскерлерге еден, орындық, басқару пульты арқылы әсер етеді. Бульдозерлер кабиналарында діріл деңгейі 31,5 Гц жиілікте 86–92 дБ жетеді.

Осылайша, Қазақстанның Батыс аймағының табиғи-климаттық жағдайы жазда тұрақты ыстықты және қыста желді күшті аяздарды білдіреді. Республиканың темір жолдарын салуда еңбек етуші әр түрлі кәсіп жұмыскерлерінің (жүргізушілердің және қозғалмалы механизмдер машинистерінің, жол монтерлерінің, тас қалаушыларының, электр және электргазды слесарлер) еңбек әрекеті өндірістік ортаның қолайсыз факторлары кешенінің организмге әсер ету жағдайында жүрді. Өндірістің негізгі қолайсыз факторлары қатарына: қарқынды шу, жалпы тік және көлденең діріл, қайталанушы соққылар, шаң, газдар, салқындаушы және қызушы микроклиматты жатқызуға болады.

Қорытынды

Көмірді ашық өндірумен айналысатын жұмыскер-вахташылардың еңбек жағдайы бойынша гигиеналық зерттеудің нәтижелерін жалпылай отырып, еңбек әрекеті орнында газдардың жоғары концентрациясы, қарқынды шудың, қолайсыз микроклиматтың дірілі, физикалық жүктеменің өндірістік факторлардың кешені әсер ету байқалатынын айтқан жөн. Көмірді ашық әдіс арқылы өндірумен айналысатын қозғалмалы механизмдер машинистері мен үлкен жүкті машиналар жүргізушілерінің еңбегі зияндылық пен қауіптілік дәрежесі бойынша 3.3 класына, кернеулік дәрежесі бойынша 3.3 класына және ауырлық дәрежесі бойынша 3.1 класына сай келеді. Көмекші жұмыскер еңбегі (бұрғылаушылардың, жарғыштардың, тау-кеншілерінің, электр слесарлерінің және т.б.) зияндылық және қауіптілік дәрежесі бойынша 3.3 класына, ал ауырлық дәрежесі бойынша 3.3 класына және кернеулік дәрежесі бойынша 3.1 класына сай келеді.

Әдебиеттер тізімі

1. Чеботарев А.Г., Наумова А.П. Социально-гигиенический мониторинг на предприятиях горнорудного комплекса // Медицина труда и промышленная экология. — 2002. — № 12. — С. 10–15.
2. Борисенкова Р.В. Гигиена труда при добыче полезных ископаемых открытым способом. — М.: Медицина, 1982.
3. Сидоров П.И., Сидоров, А.Б. и др. Физиологические аспекты оптимизации вахтового и экспедиционно-вахтового режимов труда в Заполярье // Медицина труда и промышленная экология. — 1996. — № 6. — С. 4.
4. Матюхин В.А., Кривоцеков С.Г., Демин Д.В. Физиология перемещений человека и вахтовый труд. — Новосибирск, 1988.
5. Капцов В.А., Чеботарев А.Г. Санитария и гигиена. — 1993. — № 10. — С. 31–34.