

ЖАЙРЕМ КЕН-БАЙЫТУ КОМБИНАТЫНДАҒЫ «ҮШҚАТЫН-III» КЕНШІНІҢ ҮЙІНДІЛЕРІНДЕГІ ҚЫСҚЫ ЖӘНЕ ЖАЗҒЫ МЕЗГІЛДЕРІНДЕГІ БӨЛІНЕТІН ШАҢДАРДЫҢ МӨЛШЕРІ

Ауельбекова А.К., б.ғ.к., доцент; Бекишев Қ.Б., б.ғ.к., профессор;
Аतिकеева С.Н., б.ғ.к., доцент; Шорин С.С., б.ғ.к., доцент;
Кыздарова Д.К., аға оқытушы; Мусина Р.Т., магистр, аға оқытушы;
Зейнидинов А.К., магистр; Кейкин Е.К., магистр, аға оқытушы
Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті
Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы

Жәйрем КБК атмосфералық ауасының жағдайына және Үшқатын-III кенішіндегі үйінділердің қыс және жаз мезгілінде бөлінетін шаң мөлшеріне зерттеу жүргізілген. Жәйрем КБК жеті байыту фабрикасының «Үшқатын» кенішнің өндірістік ауданында тау жұмыстары атмосфераға зиянды заттарды шығаратын ұйымдастырылмаған жергілікті көзі болып табылады. Қоршаған ортаның маңызды ластаушыларының біріне Үшқатын кенішінің үйінді шаруашылығы жатады. Үйіндінің екі түрі бар: жыныстық және қордағы кендер үйіндісі. Үйінді түзу тәулік бойы, үлкен күштегі автосамосвалдар мен бульдозерлердің көмегімен жүргізіледі. Үйінділерде автотранспортың аргу-түсір және үйінді түзу процесінде атмосфераға үлкен көлемде неорганикалық шаң, бульдозердің жұмысы кезінде көміртегі оксиді, азот қос тотығы, күкірт ангидрид, көмірсутегі мен күйе шығарылады. Тәулік бойы жүргізілетін рельес жанындағы қоймалардан вагондарға марганец және темір кендерін арту кезінде үлкен көлемде неорганикалық шаң жинақталады.

Кілт сөздер: Жайрем, мониторинг, өнеркәсіп, карьер, самосвал, бульдозер, станция, комбинат, үйінді, механизм.

Қазақстан Орталық Азиядағы экономикалық дамыған мемлекет ретінде атмосфераға әжептәуір ластағыш парник газдар шығарады. Негізгі ауа ластағыштар өңдеуші өнеркәсіп (39,6%), электр қуатын, газ, су өндіру кәсіпорындары (31,1%), тау-кен өнеркәсібі (16,5%) болып табылады.

2008 жылғы стационарлық ластаушылар ауаға 2,6 млн. тонна шығарынды шығарды, бұл мұның алдыңғы жылғыдан 10% төмен көрсеткіш. 90 жылдардағы кері кетушіліктен кейін қоршаған ортаны мониторингілеу станциялары қайта қалпына келе бастады. Ал 2000 жылдан бастап, қаржыландырудың жақсаруына байланысты, мониторинг станцияларының саны біршама өсті. Қазгидрометтің Каспий аймағындағы іс-әрекеттер кеңейді. Мәселен, теңіз бақылау нүктелері көбейді. Егер 1991-2000 жж. Каспийдің Қазақстандық бөлігінде 4 теңіз бақылау пункті жұмыс істеген болса, қазір олардың саны 12 жетті. Тұңғыш рет Каспий теңізіне гидрометеорологиялық зерттеу жүргізу басқармасының мамандары теңіз суының деңгейін және ағыс бағытын автоматтандырылған әдіс арқылы болжауды өндіріске енгізді.

Атмосфералық ауа ластануын трансшекаралық аспекте қысқарту мақсатында Қазақстан 2001 жылы «Ауаны үлкен қашықтыққа трансшекаралық ластау туралы» БҰҰ-ның Еуропалық экономикалық комиссияның конвенциясына қосылды. Қабылданған шешімдер және Қазақстанның белсенді әрекеті республиканың халықаралық беделінің өсуіне әсер етті [1].

Кенді ашық әдіспен алу және қайта өңдеу өнеркәсіптің энергосыйымды саласы болып табылады. Бұл өндіріс саласының дамуы кезінде металдардың құрамында улы өнімдердің территорияларда жинақталуы және олардың концентрациясының жоғарлауына әкеліп, қоршаған ортаның ластануына себепші болуда. Сондықтанда кенді ашық әдіспен алу және қайта өңдеу өнеркәсіптің қазіргі таңдағы өзекті мәселесі болып табылады.

Жәйрем КБК негізгі өндірістік қызметі темір-марганец және барит кендерін алып, оларды байыту болып табылады. Комбинаттың негізгі шикізат көзі «Үшқатын» кен орнының темір-марганец және барит-қорғасын кешендерінің қоры жатады. Кен ашық әдіс бойынша алынады. Жәйрем КБК өнімнің негізгі тұтынушылары Қазақстан, Ресей, Украина елдері.

Зерттеу мақсатымыз: Жәйрем кен-байыту комбинатының Үшқатын кенішісіндегі үйінділерінің қысқы және жазғы мезгілдерінде шығатын шаң мөлшерін анықтау.

Сынама алар алдында тәжірбие жүргізілетін жұмыс орнынның жұмыс жағдайымен танысуы керек. Сынама алу кезінде шаң сорушы патрон саңылауын жел ағымы қарсы бағытталуы керек. Егер ауа ағыны белгісіз болса, сорушы саңылауды шаң түзуші көзге бағытталуы керек. Су немесе қоқыс түсіп кетпес үшін шаң шығарушы көзден сорушы саңылауды төмен немесе басқа бетке қаратады.

Карьердегі шаң концентрациясын қар немесе жанбыр жауып тұрған кезде, одан кейінде сынама алуға болмайды. Карьерге түсетін шаңның ауадағы мөлшерін анықтау үшін, карьердің желденетін жағынан 10 м жерде өтуі керек.

Ауадағы шаң мөлшерін өлшеу барлық мынадай жағдайда жұмыс зонасынан тыс жерде өтуі керек: Пневмомашинна және механизмдерден жұмыс жасаған сығымдалған ауада; Электрқозғалтқыштардан лақтырылатын ауа арқылы салқындайтын ауада; Ауа ағынына кіретін ауа өткізгіш немесе одан шығарғыш; дисперленген сұйықтық және тау массасының бөлігі [2].

Штативке жоғарыда айтылған талаптарға сәйкес патрон мен фильтрді және аспирациялық құрылығыны резеңке түтікке қосып орнатылады; Патрон мен аспирациялық құрылығы қосылуының герметизация тығыздығын тексеру; Қорғаныс сақиналардағы фильтрден кальканы алып, қорғаныс сақиналармен фильтрді патронға орнатып және гайкамен бекітеді. Аспирациялық құрылығын қосылып, қажетті ауа шығыны бекітіліп өлшеудің бастапқы уақыты жазып алынады немесе секундомерді қосады және сынама алу жүргізіледі, қажет жағдайда ғана ауа шығынын реттеп отыру керек; Температураны, барометрлік қысымды, ылғалдылық және ауаның қозғалу жылдамдығын, ашық аландарда ауа ағынының бағыты бойынша өлшенеді. Ауадағы шаң мөлшерін тікелей өлшеу тәсілі келесідей формула бойынша есептелінеді:

$$C_0 = \frac{(m_1 - m_0) 1000}{V_n} \quad (1)$$

C_0 -ауаның құрамындағы шаң мг/м³; m_0 -фильтрдің массасы (жинақтаушысының), мг; m_1 -фильтрдің массасы (жинақтаушысының) майды экстрагирлеуден кейінгі шаң, мг; V_n -фильтр (жинақтаушы) арқылы өткен ауаның мөлшері [3,4].

2006 жылғы «Оңтүстік» үйіндінің жалпы жұмыс уақыты 4380 сағат, орташа ылғалдылығы жазда 8,2 %, қыста 10,2 %. Ең көп шаң шығарушы көзі самосвалдардың жазғы мезгілдегі жұмысы кезінде секундына 5,936 г, жылына 93,600 тоннаны құраған. Екінші орында үйіндінің беткі ұшатын шаңдар, олардың ұшу аумағы 1080000 м², секундына 2,59 г, жылына 47,03 тонна. Үшінші орында бульдозердің жазғы жұмысы кезінде секундына 1,979 г, жылына 31,200 тонна. Төртінші орында самосвалдардың қыс мезгілінде секундына 0,320 г, жылына 1,680 (1-кесте) тонна.

№1 үйіндінің жалпы жұмыс уақыты 4380 сағат, орташа ылғалдылығы жазда 6 %, қыста 10,2 %. Бірінші орындағы ластаушы көзі беттік ұшатын шаңдар, олардың ұшу аумағы 37000 м², секундына 0,266 г, жылына 4,834 тонна. Екінші орында жаздағы арту-түсіру жұмыстары 0,068 г/с, жылына 1,080 т. Үшінші орында бульдозердің жазғы жұмысы 0,023 г/с, жылына 0,360 т. Төртінші орында қысқы мезгілдегі арту-түсіру жұмыстары секундына 0,001 г, 0,0180 т/ж. Бесінші орында бульдозердің қысқы мезгілде 0,00038, жылына 0,00600 т.

1-кесте

2006 жылғы Оңтүстік, № 1, 2, 3 үйінділерде самосвал, бульдозер жұмысы мен арту-түсіру кезіндегі және ұшатын шаңдар бөліктерінің көрсеткіштер

№	Үйінді атауы	Көрсеткіштері	2013						
			Беткі ұшатын шаңдар бөлігі	Самосвал		Бульдозер		Арту-түсіру	
				қыс	жаз	қыс	жаз	қыс	жаз
1	Южный	-жұмыс уақыты -ылғалдылығы % -желдің жылдамдығы м/с -ұшу аумағы м ² -материалдың кұлау биіктігі м -бөлінетін шаң мөлшері г/с	8,25 4,5 1080000 2,59 47,03	4380 10,2 4,5 0,5 0,32 0	4380 8,25 4,5 0,5 5,93 6 93,6 00	4380 10,2 4,5 0,5 0,107 1,680	4380 8,25 4,5 0,5 1,979 31,200		

2	№ 1	- жұмыс уақыты -ылғалдылығы % - желдің жылдамдығы м/с -ұшу аумағы м ² -материалдың кұлау биіктігі -бөлінегін шаң мөлшері г/с	6 4,5 4,5 37000 0,266 4,834			4380 10,2 4,5 0,5 0,0003 8 0,0060 0	4380 6 4,5 0,5 0,023 0,360	4380 10,2 4,5 0,5 0,001 1 0,018 0	4380 6 4,5 0,5 0,068 1,080
3	№ 2	- жұмыс уақыты -ылғалдылығы % - желдің жылдамдығы м/с -ұшу аумағы м ² -материалдың кұлау биіктігі -бөлінегін шаң мөлшері г/с	6 4,5 4,5 60000 0,432 7,838			4380 10,2 4,5 0,5 0,0004 9 0,0076 8	4380 6 4,5 0,5 0,029 0,461	4380 10,2 4,5 0,5 0,001 0,023	4380 6 4,5 0,5 0,088 1,382
4	№ 3	- жұмыс уақыты -ылғалдылығы % - желдің жылдамдығы м/с -ұшу аумағы м ² -материалдың кұлау биіктігі -бөлінегін шаң мөлшері г/с	6 4,5 4,5 13000 0,0936 1,6983			4380 10,2 4,5 0,5 0,0001 5 0,0023 0	4380 6 4,5 0,5 0,0087 7 0,1382 4	4380 10,2 4,5 0,5 0,000 5 0,007 2	4380 6 4,5 0,5 0,027 4 0,432 0

№2 үйіндінің жалпы жұмыс уақыты 4380 сағат, орташа ылғалдылығы жазда 6 %, қыста 10,2 %. Бірінші орындағы ластаушы көзі беткі ұшатын шаңдар, олардың ұшу аумағы 60000 м², секундына 0,432 г/с. Жылына 7,838 т. Екінші орында жаз мезгіліндегі арту-түсіру 0,088 г/с, жылына 1,382 т. Үшінші орында бульдозердің жаз мезгілінде 0,029 г, жылына 0,461 т. Төртінші орында қыс мезгіліндегі арту-түсіру жұмыстарында 0,001 г, жылына 0,023. Бесінші орында бульдозердің қысқы мезгілдегі жұмысы кезінде секундына 0,00049, жылына 0,00768.

№3 үйіндінің жалпы жұмыс уақыты 4380 сағат, орташа ылғалдылығы жазда 6 %, қыста 10,2 %. Бірінші орындағы ластаушы көзі беткі ұшатын шаңдар, олардың ұшу аумағы 13000 м², секундына 0,0936г, жылына 1,6983 т/ж. Екінші орында жазғы арту-түсіру жұмыстары жазғы кездегі 0,0274, жылына 0,4320 тонна. Үшінші орында бульдозердің жазғы мезгілдегі жұмысы кезінде 0,00877, жылына 0,13824 т. Төртінші орында бульдозердің қысқы жұмысы кезінде секундына 0,00015 тонна. Бесінші орында қысқы кезеңдегі арту-түсіру жұмыстары кезінде 0,0005г/с, жылына 0,0072 тоннаны (1-кесте) құраған.

2013 жылғы «Южный» үйіндінің орташа ылғалдылығы жазда 8,25 %, қыста 10,2 %. Бірінші орындағы ластаушы көзі беттік ұшатын шаңдар, олардың ұшу аумағы 1400000 м², секундына 3,36 г шаң бөледі. Екінші орында жазда 182 сағат жұмысы істейтін самосвалдар, секундына 2,842 г шаң шығарады. Үшінші орында жазда 397 сағат жұмыс істейтін бульдозерлер, секундына 1,892 г. Төртінші орында қысқы мезгілдегі 440 сағат жұмыс істейтін самосвалдар, секундына 1,389 г. Бесінші орында қыста 306 сағат жұмысы істейтін бульдозерлер, секундына 0,99 г (2-кесте) шаң шығарады.

№1 үйіндінің жалпы жұмыс уақыты 4200 сағат, орташа ылғалдылығы жазда 6 %, қыста 10,2 %. Бірінші орындағы ластаушы көзі беттік ұшатын шаңдар, олардың ұшу аумағы 37000 м², секундына 0,235 г шаң бөледі. Екінші орында жазғы мезгіліндегі арту-түсіру жұмысы кезінде секундына 0,054 г шаң шығады. Үшінші орында бульдозердің жұмыстарының жазғы кезеңде секундына 0,032 г. Төртінші орында қысқы арту-түсіру жұмысы кезінде 0,009 г/с. Бесінші орында қысқы бульдозердің жұмысы кезінде 0,00032 г/с

№2 үйіндінің жалпы жұмыс уақыты 4200 сағат, орташа ылғалдылығы жазда 6 %, қыста 10,2 %. Бірінші орындағы ластаушы көзі беттік ұшатын шаңдар, олардың ұшу аумағы 6970 м², секундына 0,50 г шаң бөледі. Екінші орында бульдозердің жазғы жұмысы кезінде секундына 0,23 г. Үшінші

орында жаздағы арту-түсіру жұмыстары кезінде 0,079 г. Төртінші орында қыстағы арту-түсіру жұмысы кезінде 0,001 г. Бесінші орында бульдозердің қыстағы жұмысы кезінде 0,00043 г шығарған.

№3 үйіндінің жалпы жұмыс уақыты бульдозердің жазғы жұмысы кезінде 4380 сағат, басқаларында 4200 сағат, орташа ылғалдылығы жазда 6 %, қыста 10,2 %. Бірінші орындағы ластаушы көзі беттік ұшатын шаңдар, олардың ұшу аумағы 13000 м², секундына 0,0823 г шаң бөледі. Екінші орында жазғы кездегі арту-түсіру жұмыстары секундына 0,231. Үшінші орында бульдозердің жазғы мезгілдегі жұмысы кезінде 0,0764 г. Төртінші орында қысқы кезеңдегі арту-түсіру жұмыстары кезінде 0,0068 г. Бесінші орында бульдозердің жазғы мезгілдегі жұмысы кезінде секундына 0,00016 г (2-кесте) шаңданады.

Жалпы, осы төрт үйіндінің 2006-2010 жылдардағы шаңмен ластауы бойынша келесідей орналасқан: «Южный», екінші орында №2, одан кейін №3 және №1 үйінділер.

2006 жылға қарағанда 2013 жылы үйінділердегі шаңдану төмендеген, бірақ шаң басу үшін арнайы ешқандай әдіс қолданылмаған, тек үйінділердегі жұмыс уақыты қысқарған. Мысалы, 2006 жылы «Оңтүстік» үйіндідегі самосвалдардың жазғы жұмыс уақыты 4380 сағат болған және секундына бөлінген шаң 5,936 г, ал жылына 93,600 тоннаны құраған. Ал, 2013 жылы «Оңтүстік» үйіндідегі само- свалдардың жазғы жұмыс уақыты 182 сағат және секундына бөлінген шаң 2,842 г құраған. Яғни, жұмыс уақытының қысқаруына қарамастан үйінділерде әлі де шаңдануда.

2-кесте

2013 жылғы Оңтүстік, № 1, 2, 3 үйінділерде самосвал, бульдозер жұмысы мен арту-түсіру кезіндегі және ұшатын шаңдар бөліктерінің көрсеткіштері

№	Үйінді атауы	Көрсеткіштері	2013						
			Беткі ұшатын шаңдар бөлігі	Самосвал		Бульдозер		Арту-түсіру	
				қыс	жаз	қыс	жаз	қыс	жаз
1	Южный	-жұмыс уақыты -ылғалдылығы % -желдің жылдамдығы м/с -ұшу аумағы м ² -материалдың құлау биіктігі м -бөлінетін шаң мөлшері г/с	8,25 4,5 1400000 3,36	440 10,2 4,5 0,5 0,346	182 8,25 4,5 0,5 2,84	306 10,2 4,5 0,5 0,99	397 8,25 4,5 0,5 1,892		
2	№ 1	- жұмыс уақыты -ылғалдылығы % - желдің жылдамдығы м/с -ұшу аумағы м ² -материалдың құлау биіктігі -бөлінетін шаң мөлшері г/с	6 4,5 37000 0,235			4200 10,2 4,5 0,5 0,0003 2	4200 6 4,5 0,5 0,020	4200 10,2 4,5 0,5 0,009	4200 6 4,5 0,5 0,05 4
3	№ 2	- жұмыс уақыты -ылғалдылығы % - желдің жылдамдығы м/с -ұшу аумағы м ² -материалдың құлау биіктігі -бөлінетін шаң мөлшері г/с	6 4,5 69700 0,50			4200 10,2 4,5 0,5 0,0004 3	4200 6 4,5 0,5 0,023	4200 10,2 4,5 0,5 0,001	4200 6 4,5 0,5 0,07 9
4	№ 3	- жұмыс уақыты -ылғалдылығы % - желдің жылдамдығы м/с -ұшу аумағы м ² -материалдың құлау биіктігі -бөлінетін шаң мөлшері г/с	6 4,5 13000 0,0823			4380 10,2 4,5 0,5 0,0001 6	4200 6 4,5 0,5 0,0076 4	4200 10,2 4,5 0,5 0,000	4200 6 4,5 0,5 0,02 31

Қорыта келгенде, Үшқатын III кенішінің жалпы 13 үйіндісі бар, соның біз тек төртеуіне ғана тоқталдық. Олар: «Южный» (жыныстық үйінді) биіктігі 50 м ұзындығы 1400 м, ені 1000, көлемі 165 га; №1 (марганец кендерімен байланстырылған) биіктігі 15 м ұзындығы 260 м, ені 150, көлемі 3,7 га; №2 (темір марганец кендерімен қышқылданған) биіктігі 15 м ұзындығы 300 м, ені 120, көлемі 4,7 га; №3 (біріншілік марганец кендер) биіктігі 8 м ұзындығы 250 м, ені 45, көлемі 1,3 га алып жатқан үйінділер.

2006 жылға қарағанда 2013 жылы үйінділердегі шаңдану төмендеген, шаң басу үшін арнайы ешқандай әдіс қолданылмаған, тек үйінділердегі жұмыс уақыты қысқарған. Мысалы, 2006 жылы «Оңтүстік» үйіндідегі самосвалдардың жазғы жұмыс уақыты 4380 сағат болған және секундына бөлінген шаң 5,936 г, ал жылына 93,600 тоннаны құраған. Ал, 2013 жылы «Оңтүстік» үйіндідегі самосвалдардың жазғы жұмыс уақыты 182 сағат және секундына бөлінген шаң 2,842 г құраған. Яғни, жұмыс уақытының қысқаруына қарамастан үйінділерде әлі де шаңдануда.

Әдебиеттер:

1. «Қазақстан Республикасының қоршаған ортаны қорғау саласындағы Стратегиясы» // ҚР Қоршаған ортаны қорғау министрлігінің баспасөз қызметі: Экологиялық жаршы. –Алматы, -2010. -№ 6 (225) -2 б.
2. Инвентаризация источников выбрасываемых веществ АО «Жайрем ГОК». // Экологиялық реттеу және бақылау комитетінің Нұра-Сарысу департаменті. -Қарағанды. 2006.
3. Система стандартов безопасности труда // Воздух рудничный /Метод анализа ГОСТ 12.4.053-78-ГОСТ 12.4.056-78. -Издательство стандартов, -1985
4. Инвентаризация источников выбрасываемых веществ в атмосферных объектах АО «Жайрем ГОК». // Экологиялық реттеу және бақылау комитетінің Нұра-Сарысу департаменті. -Қарағанды. -2006.

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ КРАСИТЕЛЕЙ НА ИХ СОРБЦИЮ В ПОРИСТЫЕ ПЛЕНКИ TiO_2 и Ag/TiO_2

Афанасьев Д.А., доктор PhD; Эпп А.А., химик;
Жапабаев К.А., студент; Алихайдарова Э.Ж., студент
Институт молекулярной нанофотоники,
Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова
г. Караганда, Республика Казахстан

В работе приведены результаты исследований влияния химической природы красителей на сорбционную способность пористых полупроводниковых пленок изготовленных из наночастиц TiO_2 и Ag/TiO_2 . Установлено, что анионный краситель эозин Y лучше сорбируется на поверхность TiO_2 и Ag/TiO_2 по сравнению с катионным красителем родамин 6Ж и нейтральным Z907. Установлено, что пленки на основе НЧ TiO_2 обладают более высокими абсорбционными свойствами по сравнению с пленками Ag/TiO_2 .

Ключевые слова: наночастицы серебра, плазмонный резонанс, диоксид титана, краситель, физическая сорбция, спектры поглощения, флуоресценция

До 90 годов прошлого века научный интерес к наночастицам (НЧ) серебра прежде всего был обусловлен возможностью их использования в качестве материала для усиления комбинационного рассеяния света. Дальнейшие фундаментальные исследования показали, что наночастицы серебра обладают уникальными оптическими свойствами, обусловленными поверхностным плазмонным резонансом (ППР), высокоразвитой поверхностью и каталитической активностью [1]. В настоящее время, широкое применение серебряных наночастиц ограничено их высокой реакционной способностью. Не стабилизированные должным образом наночастицы окисляются и агрегируют. Этим обусловлен повышенный интерес исследователей к многочисленным методам получения наночастиц и защиты их от внешнего воздействия. Одним из возможных методов является создание защитной нанометровой оболочки вокруг наночастиц серебра [2, 3]. Такой способ позволяет увеличивать устойчивость плазмонных наночастиц к внешнему воздействию при этом нанометровая оболочка не значительно влияет на спектры поглощения НЧ серебра [4].

Одним из перспективных видов преобразователей световой энергии в электрическую являются сенсibilизированные красителем солнечные ячейки (dye-sensitized solar cell - DSSC).

DSSC можно отнести к классу фотоэлектрохимических преобразователей солнечной энергии, так как в их работе используется электролит [5, 6]. Исторически работы над фотоэлектрохимическими