

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө. А Байқоңыров атындағы Тау - кен және металлургия институты

Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология кафедрасы

Керешова Құралай Орынбасарқызы

«ЖЭС зиянды қалдықтарының атмосфераға, топыраққа әсерін бағалау және
оларды азайту жолдары»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6В05205 – «Химиялық және биохимиялық инженерия»

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

“Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті”
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө. А Байқоңыров атындағы Тау - кен және металлургия институты

Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология кафедрасы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
НАО «КазНТУ им.К.И.Сатпаева»
Горно-металлургический институт
им. О.А. Байконурова

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
ХПЖӨЭ кафедрасының
меңгерушісі,
Техника ғылымдарының кандидаты
Куб Кубекова Ш.Н.
«1» 06 2023 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «ЖЭС зиянды қалдықтарының атмосфераға, топыраққа әсерін
бағалау және оларды азайту жолдары»

6B05205 – «Химиялық және биохимиялық инженерия»

Орындаған

Керешова Қ.О.

Рецензент

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу
университеті
«Өсімдік қорғау және карантин»
кафедрасының қауымдастырылған
профессоры, б.ғ.к

Биология ғылымдарының
докторы, доцент, профессор
Елікбаев Б.К.

Ж. Нұр Сыбанбаева М.А.
«05» маусым 2023 ж.

«05» маусым 2023 ж.

Алматы 2023

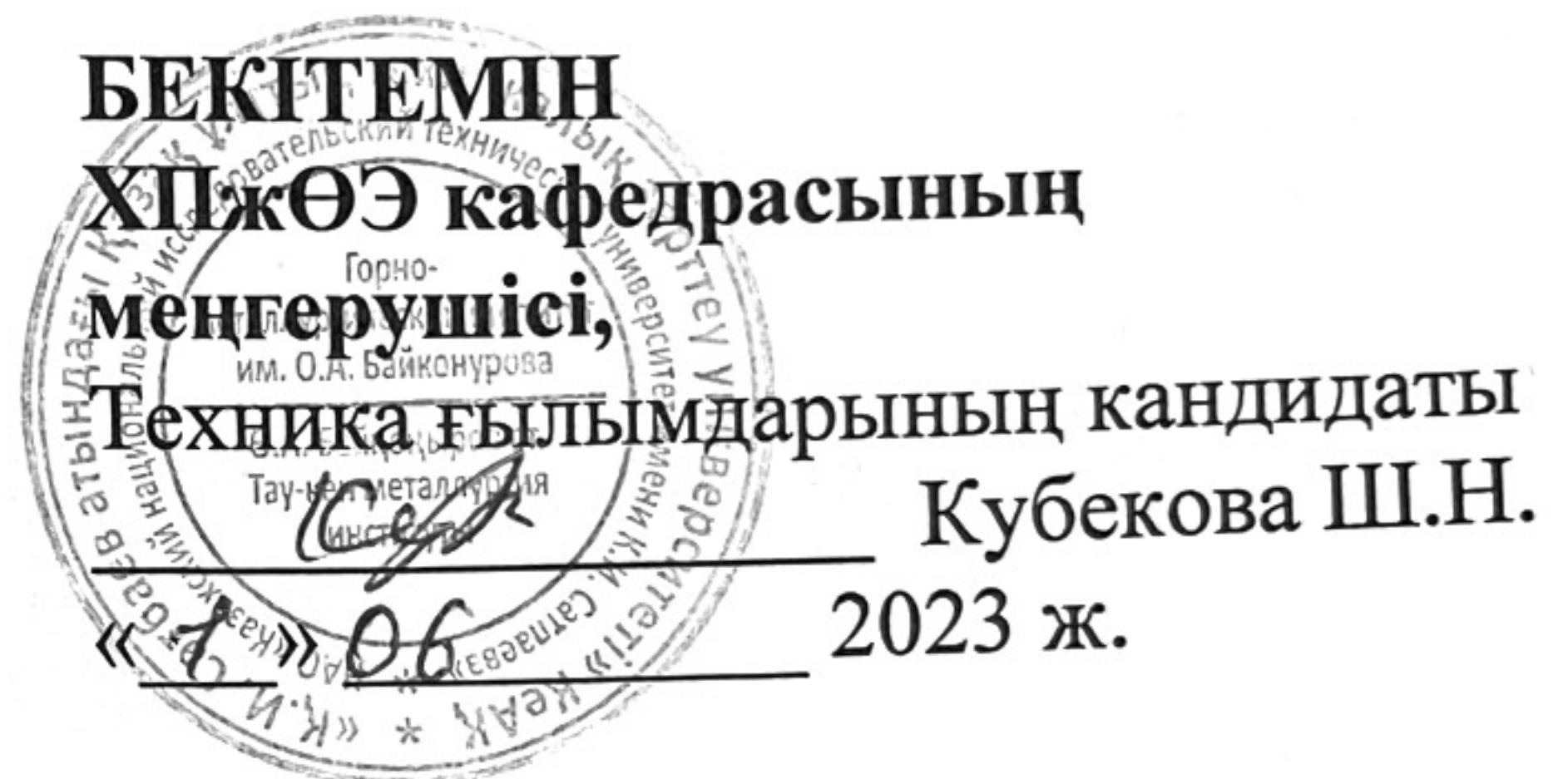
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

“Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті”
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө. А Байқоңыров атындағы Тау - кен және металлургия институты

Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология кафедрасы

6B05205 – Химиялық және биохимиялық инженерия



Дипломдық жұмыс орындауға берілген
ТАПСЫРМА

Білім алушы Керешова Құралай Орынбасарқызы

Тақырыбы: «ЖЭС зиянды қалдықтарының атмосфераға, топыраққа әсерін бағалау және оларды азайту жолдары»

Университет ректорының 2022 жылғы " 23 " қарашадағы №_№ 408-П/Ө _
бұйрығымен бекітілген Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі « 10 » мамыр 2023

ж.

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Алматы қаласындағы «ЖЭС-2» объектісінің ластану көздері жайлы деректер, өндірістік және диплом алды тәжірибеден жиналған мәліметтер.

Дипломдық жұмыста әзірленуге жататын мәселелердің тізбесі немесе дипломдық жұмыстың қысқаша мазмұны:

а) Алматы қаласындағы «ЖЭС-2» объектісінің жалпы сипаттамасы;

б) Өндіріс орнынан шығатын ластанушы көздер

в) «ЖЭС-2» өндірістік қалдықтарының қоршаған ортаға әсерін бағалау

г) Зиянды қалдықтарды азайту шаралары

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде сызбалардың саны көрсетілген сызбалық материалдар тізімі): жұмыс презентациясының 14



слайдтары ұсынылған.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 25 атаудан тұрады.

**Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ**

Бөлімдердің атаулары, әзірленетін мәселелердің тізбесі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
Алматы қаласы бойынша ауа мониторингі	16.01.2023 - 03.02.2023	
Өндірістің технологиясы мен технологиялық жабдықтарының сипаттамасы	06.02.2023 - 28.02.2023	
Алматы ЖЭС-2 қоршаған ортаның ластануына әсері	01.03.2023 – 17.03.2023	

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған қолтаңбалары

Бөлімдердің атаулары	Ғылыми жетекші мен кеңесшілер, Т.А.Ә. (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Негізгі жетекші	Биология ғылымдарының докторы, доцент, профессор Елікбаев Б.К	24.04.23	
Нормобақылаушы	Биология ғылымдарының докторы, доцент, профессор Елікбаев Б.К	05.06.23	

Ғылыми жетекші

 Елікбаев Б.К.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

 Керешова Қ.О.

Күні

«05» маусым 2023 ж.

Мазмұны

	КІРІСПЕ	7-8
1	Алматы қаласы бойынша ауа мониторингі	9-13
1.1	Алматы қаласының ауасының ластану жағдайы	9-12
1.2	Атмосфералық ауаның ластануын азайту шаралары	12-13
2	Алматы ЖЭС-2 өндірісінің технологиясы мен технологиялық жабдықтарының сипаттамасы	14-18
2.1	Кәсіпорынның қысқаша сипаттамасы	14-17
2.2	Отынның сипаттамасы	17-18
3	Алматы ЖЭС-2 қоршаған ортаның ластануына әсері	19-31
3.1	Ауа ортасы	19
3.2	Ластаушы заттар шығарындыларының көздері	20-22
3.3	Су ортасы	22-23
3.4	Қоршаған ортаға физикалық әсер ету	23-25
3.5	Өндіріс қалдықтары	25-26
3.6	Күл қалдықтарының күл үйінділерінің топыраққа әсері	27-31
4	Шығарындылар есебін жүргізу	32-46
4.1	ЖЭС-2 негізгі көздерінен атмосфераға ластаушы заттардың шығарындыларын қазіргі жағдай үшін есептеу	32-35
4.2	Кәсіпорынның санитарлық-қорғау аймағының сипаттамасы	35-36
4.3	Алматы ЖЭС-2 қайта құру нұсқалары	36-42
4.4	Бу-газ турбиналық қондырғыларын салумен ЖЭС-2 кеңейту	42-46
5	Өмір тіршілік қауіпсіздігі	47-49
6	Экономикалық бөлім	50-51
6.1	Электр және жылу энергиясын өндіруге арналған құрамдас шығындар	50-51
	ҚОРЫТЫНДЫ	52
	ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР	53-54

АНДАТПА

Қазіргі кезде ірі тоннажды энергетика қалдықтарын пайдалану деңгейі экологиялық салмақты азайтуға мүмкіндік бермейді, бұл өз кезегінде энергетикалық нысандардың қоршаған ортаға кері әсерін тигізуге алып келеді. Бұл мәселені шешудің мүмкін әдістерінің бірі - қалдықтарды кәдеге жарату, яғни оларды экологиялық, экономикалық және энергия үнемдейтін маңыздылығы бар материалдардың айналымына қайтару. Дипломдық жұмыстың өзектілігі Алматы қаласындағы ЖЭС-2 зерттеу объектісінің қоршаған ортаға тигізер әсерін бағалай отырып, белгіленген нормадан аспай, санитарлық талаптарды сақтай отыра қоршаған ортаға шығатын зиянды қалдықтарды түрлі технологиялар арқылы азайту болып табылады.

Дипломдық жұмыс кіріспеден, алты тараудан, қорытындыдан және пайдаланылған әдебиеттерден тұрады.

АННОТАЦИЯ

В настоящее время уровень использования крупнотоннажных энергетических отходов не позволяет снизить экологический вес, что, в свою очередь, приводит к негативному воздействию энергетических объектов на окружающую среду. Одним из возможных способов решения этой проблемы является утилизация отходов, то есть их возврат в оборот материалов, имеющих экологическое, экономическое и энергосберегающее значение. Актуальность дипломной работы заключается в снижении вредных отходов, выбрасываемых в окружающую среду, посредством различных технологий с соблюдением санитарных требований, не превышая установленных норм, оценивая воздействие объекта исследования ТЭЦ-2 на окружающую среду в г. Алматы.

Дипломная работа состоит из введения, шести глав, заключения и использованной литературы.

ANNOTATION

Currently, the level of use of large-tonnage energy waste does not allow to reduce the ecological weight, which, in turn, leads to a negative impact of energy facilities on the environment. One of the possible ways to solve this problem is the disposal of waste, that is, their return to circulation of materials of environmental, economic and energy-saving importance. The relevance of the thesis is to reduce the harmful waste emitted into the environment through various technologies in compliance with sanitary requirements, without exceeding the established norms, assessing the impact of the research object CHP-2 on the environment in Almaty.

The thesis consists of an introduction, six chapters, a conclusion and the literature used..

КІРІСПЕ

Атмосфера қоршаған ортаның ең осал құрамдас бөлігі болып табылады. Атмосфераға адам әрекеті орасан зор және орны толмас зиян келтіреді.

Өздеріңіз білетіндей, энергетика экономика үшін де, экология үшін де шешуші болып табылатыны көпшілікке мәлім. Мемлекеттердің экономикалық әлеуеті мен адамдардың әл-ауқаты оған шешуші түрде байланысты.

Органикалық отынды едәуір мөлшерде тұтынатын энергетикалық өндіріс қоршаған ортаны ластаушы заттардың бірі болып табылады.

Әр түрлі отындарды жағу кезінде атмосфераға шығарылатын негізгі компоненттер улы емес көмірқышқыл газы және су буы. Сонымен қатар, күкірт, азот, көміртегі оксидтері, атап айтқанда көміртегі тотығы, қорғасын, күйе, көмірсутектер, жанбаған қатты отын бөлшектері, канцерогенді бензин(а)пирен сияқты ауыр металдардың қосылыстары сияқты зиянды заттар ауа ортасына шығарылады.

Көбінесе энергетикалық объектілердің қоршаған ортаға экологиялық жүктемесін станцияларды экологиялық таза отынды жағуға немесе отынды бірге жағуға ауыстыру арқылы азайтуға болады.

Алматы ЖЭС-2 мысалында электр станциясын бу-газ қондырғыларымен кеңейтуге талдау жасайық. Алматы ЖЭС-2 Алматы қаласынан батысқа қарай 15 шақырым жерде, Қарасай ауданы Алғабас кентінің ауданында орналасқан.

Осы дипломдық жоба "АлЭС" АҚ ЖЭС-2 энергия көзінен Алматы қаласы мен Алматы өңірінің экологиясына теріс әсерді азайту жөніндегі іс-шараларды әзірлеуге арналған.

Дипломдық жобаның зерттеу объектісі Алматы қаласының қажеттіліктері үшін электр және жылу энергиясын өндіру болып табылатын Алматы ЖЭС-2 болып табылады.

Зерттеу ошағы электр станциясын бу-газ қондырғыларымен кеңейтуге дейін және одан кейін кәсіпорын қызметінің нәтижесінде жылу станциясының атмосфералық ауасына әсері болып табылады.

Зерттеудің мақсаты Алматы ЖЭС-2 зиянды қалдықтарының атмосфераға, топыраққа әсерін бағалау және оларды азайту жолдарын қарастыру болып табылады.

Зерттеудегі негізгі міндеттер:

- Алматы қаласындағы ЖЭС-2 өндіріс орнына жалпы шолу жасай отырып, ластаушы заттарға талдау жасау;
- Өндіріс орнының технологиясын талдау;
- Алматы ЖЭС-2 зиянды қалдықтарының атмосфераға, топыраққа әсерін бағалау;
- Ластаушы көздерді азайту жолдарына ұсыныс жасау.

Мәселенің өзектілігі.

Алматы ЖЭС-2 Алматы қаласының орталықтандырылған жылумен жабдықтаудың ең ірі аймағына кіреді және қаланың батыс, Көрме және орталық жылу аудандарының тұтынушыларын жылумен қамтамасыз етеді. ЖЭО-2 "АлЭС" АҚ жылыту аймағында жиынтық жылу жүктемесінің 45% - дан астамын қамтамасыз етеді және біріктірілген энергия жүйесіне электр энергиясын береді.

ЖЭС - 2 1980 жылдан 1989 жылға дейін екі кезекке тұрғызылды.

ЖЭС - 2 1980 жылдан 1989 жылға дейін екі кезекке тұрғызылды.

Бу қазандықтары: 3хБКЗ-420-140- №1,2,3 ст. 7С;

– Бу турбиналары: 3хПТ-80/100-130/13 ст. №1,2,3. II кезекпен пайдалануға берілді:

Бу қазандықтары: 4хБКЗ-420-140-7С ст. №4-7.

Бу турбиналары: 1хР-50-130/13 ст. №4; 2хТ-110/120-130-5 ст. №5, 2016 жылғы бу қазандығы ПК-100 (Е-420-13,8-560 КТ) ст. № 8.

2-ЖЭО орнатылған қуаты:

- электр 510 МВт;

- жылулық 1411 Гкал/сағ.

ЖЭО-2 қуаттылығы:

- электр 454 МВт;

- жылулық 1153 Гкал/сағ.

Қазіргі уақытта ЖЭС-2-нің негізгі проблемалары:

- жобалық емес отынның жануы;

- негізгі және қосалқы жабдықтардың физикалық тозуы;

- ауаның ластануы, күл мен шлак қалдықтарын кәдеге жарату.

Жоғарыда аталған жағдайларға байланысты ЖЭС-2-ні толығымен табиғи газды жағатын заманауи жоғары тиімді энергетикалық жабдықты пайдалана отырып, заманауи газ тазарту қондырғыларын орнату, қалдықсыз өндірісті пайдалану арқылы қайта құрудың өзекті қажеттілігі туындады. технологиялар.

Осы жобаны іске асырудан күтілетін нәтиже:

- қатты бөлшектердің (күл) шығарындыларын азайту;

- күл мен қож қалдықтарының түзілуін азайту, күл үйінділерін рекультивациядан кейін қалаға қайтару;

- ауаның азот және күкірт оксидтерімен ластануын азайту;

- ресурсын таусылған негізгі жабдықты ауыстыру.

1 Алматы қаласы бойынша ауа мониторингі

1.1 Алматы қаласының ауасының ластану жағдайы

Алматы көптеген жылдар бойы ауасының ластану деңгейі жоғары Қазақстанның қалаларына жатады. Ластанудың жоғары деңгейі ауданның табиғи және климаттық ерекшеліктеріне де, қоршаған ортаға антропогендік әсерге де байланысты. Алматы қаласының Іле Алатауы жоталарының етегіндегі географиялық орналасуы және аймақтың күрделі климаттық жағдайлары қала атмосферасында ластаушы заттардың жиналуына және негізінен көлік құралдарының шығарындылары есебінен қалыптасатын жоғары фондық ластануды құруға алғышарттар жасайды.

1.1 - кесте – Қоршаған ортаны қорғау және жерді пайдалану бойынша негізгі көрсеткіштер

Аты/жыл	Өлшем бірліктері	2020	2021	2022
Рұқсат етілген көлем (нормативтік)	мың.тонна	54,307	62,186	66,011
стационарлық көздерден зиянды заттардың шығарындылары	%	0,8	0,9	0,98
Зиянды заттардың белгіленген (нормативтік) шығарындыларының өзгеру динамикасы	мың.тонна	39,130 (в т.ч. ТЭЦ-2-30,188)	38,779 (в т.ч. ТЭЦ-2-31,567)	41,149 (в т.ч. ТЭЦ-2-33,584)
стационарлық көздер 2009 жылмен салыстырғанда (67,2 мың тонна)	тонна	өндірілмеген	өндірілмеген	өндірілмеген
Стационарлық көздерден ластаушы заттардың атмосфераға нақты шығарындылары (2009 ж. 67.2	%	41,0	44,8	42,5

1.2 - кесте – 2020-2022 жж. «АлЭС» АҚ 2-ЖЭС шығарындылары мен күл қалдықтарының көлемі

Аты/жыл	2020	2021	2022
Нақты шығарындылар, мың тонна	31,567	33,584	34,589
КШҚ, мың тонна	936,200	958,242	981,494

1.3.1 Атмосфераның ластану динамикасы

2020 жылдан 2022 жылға дейінгі кезеңде шығарындылардың стационарлық көздері бойынша атмосфералық ауаның ластану динамикасы 1.3 және 1.4 кестелерде көрсетілген.

1.3 - кесте – Атмосфераға ластаушы заттардың шығарындылары, оларды тазарту және көму, мың тонна

Қалдықтар	2020	2021	2022
Барлық стационарлық ластаушы көздерден шығарылатын ластаушы заттардың мөлшері	920,2	906,2	962,2
Тазарту қондырғысына кіреді	902,6	890,5	945,4
Тазаланбай тасталды	17,6	15,7	16,8
Ұсталған және залалсыздандырылған	881,0	867,4	921,1
Атмосфераға шығарылатын жалпы ластаушы заттар	39,1	38,8	41,1

2017 жылы Алматы қаласы бойынша 15 120 көзден атмосфералық ауаға зиянды ластаушы заттардың шығарылуына жол беріліп, бұл заттардың көлемі 41,1 мың тоннаны құрады. Стационарлық көздерден шыққан зиянды заттардың жалпы санының 16,8 мың тоннасы тазартылмаған шығарылды, 945,4 мың тоннасы тазарту қондырғыларына жөнелтілді. 921,1 мың тоннасы немесе 95,7 пайызы ауланып, залалсыздандырылды.

2015 жылы барлық меншік нысанындағы кәсіпорындар мен ұйымдардың қоршаған ортаны қорғауға жұмсаған шығындары 4,7 млрд теңгені құрады; 2016 жылы 5,9 млрд теңге; 2017 жылы 4,4 млрд.

2017 жылы стационарлық көздерден атмосфераға шығарылатын ластаушы заттардың жалпы көлемінің (41,1 мың тонна) қатты заттар 14,8%, газ тәрізді және сұйық заттар 85,2% құрады.

Осылайша, 2015 жылдан бастап стационарлық көздерден шығарындылардың жалпы көлемінің шамалы өсуі байқалады – 2 мың тоннаға.

1.4 - кесте – Алматы қаласының аудандары бойынша атмосфераға ластаушы заттардың шығарындылары, тонна

Аты/жыл	2015	2016	2017
Қала бойынша барлығы	39 130 (100%)	38 779 (100%)	41 149 (100%)
Алатау	30 763 (78,6%)	32070 (82,6%)	34168 (83%)
Алмалы	526 (1,3%)	398 (1,0 %)	310 (0,8 %)
Әуезов	1 195 (3,1%)	907 (2,3%)	1122 (2,7%)

1.4- кесте жалғасы

Бостандықский	761 (1,9%)	721 (1,8%)	842 (2,1%)
Жетісу	2 621 (6,7%)	2134 (5,5%)	1956 (4,8%)
Наурызбай	237 (0,6%)	140 (0,3%)	147 (0,3%)
Түркісіб	2 258 (5,8%)	1839 (4,7%)	2022 (4,9%)

Ауаның көліктен шығатын зиянды заттармен ластану көлемінің ұлғаюы оның санының жыл сайынғы өсуімен және қаланың автокөлік паркінің бірте-бірте ескіруімен байланысты болып келеді. (пайдаланылған 7 жылдан астам автомобильдердің үлесі шамамен 75% немесе 400 мың бірлік).

1.3.1 Атмосфераның ластану деңгейін және көздерін бақылау Атмосфераның ластануын бақылауды «Орталық» МКҚК жүзеге асырады

Алматы қаласының гидрометеорологиялық мониторингі «Қазгидромет – Алматы» РМК қала ішіндегі 16 пунктте. Қалыпты заттардың, күкірт диоксиді, көміртегі тотығы, азот диоксиді, фенол және формальдегид концентрациясы өлшенеді. Атмосфералық ауаның қоспалармен ластану дәрежесі қоспалардың концентрацияларын (мг/м³, мкг/м³) ШРК-мен салыстыру арқылы бағаланады.

Алматы қаласының орналасуының табиғи-климаттық ерекшеліктері әсіресе қыста ұзақ уақыт сақталатын қуатты беттік температура инверсиясының қалыптасуына ықпал етеді. Қала тыныш желдер, тұман және жер бетіндегі инверсиялар жиі байқалатын, қоспалардың таралуын қиындататын ойпатта орналасқан. Бұл атмосфералық ауаны ластаушы өнімдердің беткі қабатында автокөліктердің пайдаланылған газдарынан, қазандықтардан, жылу электр станцияларынан, өндірістік нысандардан, жеке сектордан және т.б.

Мұнда әлсіз (1 м/с дейін) желдің жиілігі жазда 71%, қыста 79% құрайды. Қалада желдің орташа жылдық жылдамдығы 1,7 м/с аспайды. Тау ағындарымен оңтайлы аэрация тек қаланың жоғарғы, оңтүстік бөлігінде, тау етегінен 20 км қашықтықтағы тар жолақта байқалады.

Атмосфералық ауаның ластану деңгейін бағалау үшін ауа сапасының үш көрсеткіші қолданылады:

Ауаның ластануының индексі (АЛИ) – атмосфераның ластануының жалпы индексі. Оны есептеу үшін әртүрлі ластаушы заттардың концентрацияларының ШРК-ға бөлінген орташа мәндері қолданылады.

Стандартты индекс (СИ) - бір қоспаға арналған посттағы немесе барлық қоспалар үшін барлық посттардағы өлшеу деректерінен ШРК-ға бөлінген қоспаның ең жоғары өлшенген ең жоғары бір реттік концентрациясы.

Ең жоғары қайталану (ЕЖҚ) %-бен – бір қоспаға арналған посттағы немесе барлық қоспалар үшін барлық посттардағы өлшеу деректерінен ШРК асып кетудің ең жоғары қайталануы.

Атмосфералық ауаның ластану дәрежесі СИ, ЕЖҚ және АЛИ көрсеткіштерінің төрт стандартты градациясымен сипатталады.

Егер АЛИ, СИ және ЕЖҚ әртүрлі градацияларға түссе, онда ауаның ластану дәрежесі АЛИ бойынша бағаланады

Алматы қаласы ауа бассейнінің экологиялық жағдайына жүйелік мониторингті «Қазгидромет» РМК – қолмен сынама алу бойынша 5 стационарлық посттарда (ПНЗ) және 11 автоматты бақылау бекеттерінде: ПНЗ №1 – ст. Амангелді, метеостанция; ПНЗ No12 - Райымбек даңғылы, бұрыш ст. Наурызбай батыр; No16 ПНЗ – шағын аудан. Айнабұлақ-3; PNZ №25 - ст. Маречка және ст. Б.Момышұлы; PNZ № 26 - ст. Төле би, 249 (Тастақ-1 ықшам ауданы).

Өлшеулер күн сайын No1 ПНЗ-да – күніне 4 рет, ПНЗ-да жүргізіледі

No12, No16, No25, No26 – күніне 3 рет 6 сағат аралықпен. Қалыпты заттардың, күкірт диоксиді, көміртегі тотығы, азот диоксиді, фенол және формальдегид концентрациясы өлшенеді.

Соңғы жылдары қаладағы ауаның ластану деңгейі біршама тұрақтанғанымен, жоғары деңгейде қалып отыр. 2015-2017 жылдары ауаның ластану индексі (АЛИ5) төмендеді. 10,0-ден 9,22-ге дейін.

«Қазгидромет» ШЖҚ РМК филиалының 2017 жылғы мәліметтері бойынша жалпы атмосфералық ауа ластану деңгейінің жоғарылығымен сипатталады. Ластану деңгейі АЛИ -9,22 (жоғары деңгей) ЕЖҚ - 36,4% тең (жоғары деңгей) және СИ - (стандартты индекс) 5,0 (жоғары деңгей) азот диоксиді концентрациясы бойынша мәнімен анықталды.

АЛИ – бірнеше қоспаларды (күкірт диоксиді, көміртегі тотығы, азот диоксиді, фенол, формальдегид) есепке алатын ауаның ластануының кешенді индексі, бұл ШРК фракцияларындағы таңдалған ластанушы заттардың концентрацияларының қосындысы.

АЛИ5 мәніне байланысты ауаның ластану деңгейі келесідей анықталады: төмен - 5-тен төмен немесе тең, жоғары.

- 5-7, жоғары - 7-14, өте жоғары - 14-тен артық немесе тең. Алматы көп жылдар бойы ауасының ластану деңгейі бойынша жоғары қалаларына жатады. 2018 жылғы Алматы қаласы бойынша ауаның ластану индексі (АЛИ5) = 7 –ге тең болды.

Алматы қаласы үшін атмосфералық ауаны негізгі ластанушы заттар азот диоксиді (NO₂), күкірт диоксиді (SO₂), көміртегі тотығы (CO) және қалқымалы заттар болып табылады, олар негізінен ауаның ластануының экологиялық қаупін анықтайды және адам денсаулығына теріс әсер етеді.

1.2 Атмосфералық ауаның ластануын азайту шаралары

Атмосфераның жалпы ластану деңгейін төмендету – қаланың басым міндеттерінің бірі. Соңғы жылдары келесі жобалар жүзеге асырылды:

1 ЖЭО-1 мен «Алматытеплокоммунэнерго» ЖШС қазандықтарының 90%-ға жуығын маусымдық немесе жыл бойы табиғи газға пайдалануға көшіру;

2 ЖЭО-2-де тазарту жылдамдығы 99,5% жаңа буын эмульгаторы және азот оксидтерін басу үшін жаңартылған оттықтары бар жаңа №8 қазандық қондырғысы іске қосылды;

3 АГЖС-тен Батыс жылу кешеніне дейін газ құбырларын тарту жобасының 2-кезеңінің құрылысы аяқталды;

4 жеке секторды газдандыру бағдарламасын іске асыру жалғасуда. Жеке тұрғын үй секторы көгілдір отынмен 98% қамтамасыз етілген. Қала маңындағы аумақта орналасқан елді мекендер мен бау-бақша серіктестіктерін одан әрі газдандыру туралы мәселе бар;

5 6 жол айрығының құрылысы және жаңа жолдардың құрылысы аяқталды;

6 экологиялық таза отынға негізделген қоғамдық жолаушылар көлігінің үлесі 50%-ға дейін ұлғайтылды;

7 автокөліктердің улылық және түтін шығару нормаларына сәйкестігін тексеру үшін 13 экологиялық бекет ұйымдастырылды;

8 метронның 1-ші желісінің бір бөлігі пайдалануға берілді;

9 қала ішіндегі жанармай құю бекеттерінде сатылатын мотор отынының сапасына тұрақты мониторинг жүргізіледі;

10 қаланың жасыл қорын сақтау жұмыстары жалғасуда.

Сонымен қатар, алдыңғы бағдарламалар бойынша жоспарланған, бірақ орындалмаған немесе ішінара ғана жүзеге асырылған бірқатар бастамалар бар:

1 2-ші метро желісін іске қосу;

2 өнеркәсіптік кәсіпорындарды қала сыртына көшіру;

3 БАҚАД тас жолының құрылысын аяқтау (бұл мәселені шешу Алматы қаласы әкімдігінің құзыретіне жатпайды және Қазақстан Республикасының Үкіметі деңгейінде қаралсын);

4 қоғамдық көліктің 60 пайызын газға көшіру.

2 Алматы ЖЭО-2 өндірісінің технологиясы мен технологиялық жабдықтарының сипаттамасы

2.1 Кәсіпорынның қысқаша сипаттамасы

Алматы ЖЭС-2 «АлЭС» АҚ жылу аймағындағы жалпы жылу жүктемесінің 45%-дан астамын қамтамасыз етеді және бірыңғай энергетикалық жүйені электрмен қамтамасыз етеді.

ЖЭО-2 1980 жылдан 1989 жылға дейін екі кезеңде салынды.

Бірінші кезең пайдалануға берілді:

– Бу қазандықтары: 3хБКЗ-420-140-7С ст. №1,2,3;

– Бу турбиналары: 3хПТ-80/100-130/13 ст. №1,2,3.

II кезеңі пайдалануға берілді:

Бу қазандықтары: 4хБКЗ-420-140-7С ст. №4-7.

– Бу турбиналары: 1хР-50-130/13 ст. №4; 2хТ-110/120-130-5 ст.

№5,6.

2016 жылы ПК-100 (Е-420-13.8-560 КТ) ст. № 8 бу қазандығы салынып, пайдалануға берілді.

Жобалық отын - Қарағанды көмірі. Нақты отын - Екібастұз көмірі, мынадай орташа өлшенген сипаттамасы бар: $Q_{рн}=4200$ ккал/кг, $A_p=40,5\%$, $W_p=5,0\%$. От жағу-қыздырғыш мазут.

№1-7 - 380 т / сағ қазандықтардың жұмысы кезінде жобаланбаған көмірді жағу себебінен қазандықтардың бу өнімділігін шектеу.

"СИБЭНЕРГОМАШ" ӨК деректері бойынша 2-ЖЭО - ға орнатылған БКЗ-420-140 энергетикалық қазандықтарын номиналды бу өнімділігіне 420т/сағ дейін жеткізе отырып, Екібастұз көмірін жағу үшін қайта жаңартуға болады.

ЖЭС - 2 белгіленген қуаты:

- Электр Қуаты 510 МВт;

- Жылу 1411 Гкал / сағ.

ЖЭС-2 қолда бар қуаты:

- Электр Қуаты 454 МВт;

- Жылу 1153 Гкал / сағ.

ЖЭС-2 базалық режимде Батыс жылу кешенімен (ТЖК) бірлесіп жұмыс істейді, ол ең жоғары режимде жұмыс істейді. ЖЭС-2-ден СТК-ға жылу беру бір құбырлы қайтарымсыз схема бойынша жұмыс істейтін екі Ду 800мм және Ду1000мм беру құбырлары бойынша ыстық су түрінде жүзеге асырылады.

ЖЭС-2 жұмыс режимі-электр энергиясын конденсациялық қайта өңдеумен жылу кестесі бойынша.

"АлЭС" АҚ жұмысының тиімділігін арттыру үшін жылудың бір бөлігі Орталық ауданның жылу желілері арқылы тарату желілері арқылы Алматы қаласының шығыс жылу ауданына ЖЭС-1 аймағына беріледі. Бұл бір құбырлы

схема бойынша жұмыс істейтін ЖЭС-2 жүктемесін арттыру қажеттілігіне және ЖЭС-1 аймағының жылу желілері мен БЖК-нің жалпы жылу желілеріне жұмыс істеуіне байланысты. 2013 жылы ЖЭС-2-ЖЭС-1 жалғау магистралін, ЖЭО-2 бойлерін салу және ЖЭО-1 жылу қабылдау бойынша жобалар іске асырылды.

Осы жобаларды іске асырудың пайдасы: 1-ЖЭС жылу қуатын алмастыру мақсатында 2-ЖЭС-нің құлыпталған жылу қуатын жою.

2017 жылы Алатау ауданын жылумен жабдықтау үшін жылу шығарғыштарды қайта жаңарту жобасы іске асырылды.

ЖЭС-1 аймағының тұтынушыларын жазғы режимде ыстық сумен жабдықтау ЖЭС-2-ден БЖК арқылы және ЖЭС - 2-ЖЭО-1 жалғау магистралі бойынша қамтамасыз етіледі.

"АлЭС" АҚ Алматы ЖЭС-2 алаңы Алматы қаласының бұрынғы қала шегінен солтүстік - батысқа қарай 6 км жерде орналасқан, 2012 жылдың қыркүйегінен бастап қала шегіне енгізілген және Алатау ауданында орналасқан, кірме автожолмен және Бурундай станциясына іргелес теміржолмен байланысты. Алаңның аумағына екі автомобиль кіреберісі бар, бастысы оңтүстік жағынан өту ауданында, қосалқы – шығыс жағынан стройдвор ауданында.

Алаңның оңтүстік шекарасы бойымен Алматыда магистральдық газ құбыры өтеді. Алаңның батыс жағымен көлбеу астынан Көкөзек өзені ағып өтеді. ЖЭС-2 алаңынан 0,5 км қашықтықта ағынның артында мазут шаруашылығы және гидравликалық қойма №1 күл үйіндісі орналастырылады.

№ 2 Құрғақ Қойма күл үйіндісі алаңы № 1 күл үйіндісі алаңының солтүстік-батысында одан 1,5 км қашықтықта орналасқан.

Жылу сымдары, шаруашылық ағынды сулардың қалалық коллекторы алаңға оңтүстік жағынан жақындайды. Ауыз су құбырлары алаңға шығыс жағынан келеді. 110 кВ жоғары вольтты желілер алаңнан шығыс бағытта өтеді. Нөсер суын ағызу Солтүстік және оңтүстік су ағындары арқылы күл үйіндісіне жіберіледі.

Қолданыстағы ЖЭО-2 алаңы құрылыстың I және II кезектерінің ғимараттары мен құрылыстарымен тығыз салынған.

ЖЭО-2 құрамына келесі негізгі функционалдық жүйелер кіреді:

- Энергетикалық қазандықтар мен бу турбиналары және қосалқы жабдықтары бар бас корпус;
- Жылыту жүйесі, оның ішінде желілік жылытқыштар, сорғылар, жылу желісін тамақтандыру жүйесі, жылу терминалдары;
- Отынмен және сұйық отынмен қамтамасыз ету жүйесі, май шаруашылығы;
- Қазандықтар мен жылу желілерін сумен жабдықтау жүйесі;
- Электр қуатын беру жүйесі;
- Вентиляторлы салқындатқыш мұнаралары бар айналымды техникалық сумен жабдықтау жүйесі;

- Күл үйінділерімен күл қожын кетіру жүйесі;
- Сумен жабдықтау және су бұру жүйесі;
- ЖЭО-2 электр қуатын беру 110 кВ ОРУ-да жүргізіледі.

ЖЭО-2 жылу схемасы секциялық принцип бойынша бу мен су бойынша көлденең байланыстармен орындалған.

Қазандықтардан шыққан түтін газдары биіктігі 129 м, сағасының диаметрі 6 және 6,6 м болатын екі түтін құбыры арқылы шығарылады. № 1 - 4 қазандық № 1 түтін құбырына, №5-8 құжат № 2 түтін құбырына қосылған.

Газ тазарту қондырғылары ретінде II буын батарея эмульгаторлары қолданылады.

Станцияға көмір теміржол арқылы түседі, оны түсіру екі вагон аударғышпен жүзеге асырылады. Қыс мезгілінде көмір вагондары жібіту құрылғысы арқылы өтеді.

Көмір қоймасы қоймадан және қоймаға отын беретін таспалы конвейерлермен жабдықталған.

Мазут шаруашылығы қабылдау сыйымдылығымен ұзындығы 100 м ағызу т/ж эстакадасынан, 1000 м³ үш жер үсті металл резервуарларынан жасалған мазут қоймасынан, май аппаратымен бұғатталған мазут сорғысынан тұрады. "АЛЭС" АҚ ЖЭО-2 сумен жабдықтау көзі Балқаш-Алакөл бассейндік су шаруашылығы басқармасының Талғар жерасты су қабылдағышы болып табылады. Сумен жабдықтау 2хДу700 және 2хДу1000 су құбырлары бойынша "Алматы Су" ПВХ МКК-мен шарт бойынша қалалық су құбыры желісінің №29 сорғы станциясынан жүзеге асырылады.

Тұщы су жылу желісін толтыру үшін, қазандықтарды толтыру үшін, тұрмыстық және технологиялық қажеттіліктер үшін қолданылады.

ЖЭО-2 техникалық сумен жабдықтау жүйесі - айналым. Салқындатқыш ретінде желдеткіш пленкалы салқындатқыш мұнаралар қолданылады. Салқындатқыш суды конденсаторларға беру табиғи қысыммен жүреді. Қыздырылған суды қайтару айналым сорғыларының көмегімен жүзеге асырылады. ЖЭО - 2-де 6 екі секциялы желдеткіш градирена орнатылған. Салқындатылған судың жалпы шығыны 48000 м³/сағ.

Қазандықтарды химиялық сумен тазарту өнімділігі 140 м³/сағ болатын 2 сатылы тұзсыздандыру схемасы бойынша жұмыс істейді. Жылу желісін химиялық сумен тазарту ЮМС кешенімен өңдеу немесе қышқылдану, содан кейін декарбонизация схемасы бойынша жұмыс істейді. Орнату өнімділігі 7000 м³/сағ.

Өндірістік және нөсер ағындары ГМУ жүйесінде гидротранспорт үшін қолданылады. Айналым жүйесінің үрлемелі сулары күл үйіндісіне жіберіледі.

ЖЭО-2 күл – қожды кетіру жүйесі - №1-3 ст. қазандықтары үшін бірлескен гидравликалық айналым; №4-6 ст. қазандықтарының қождарын кетіруге арналған жеке багерлік сорғы бар. №7,8 қазандықтардың қождарын және №4-8

казандықтардың күлін жою бірлесіп жүргізіледі.

№ 1 күл үйіндісіне пульпаны беру №1,2,3 багерлік сорғылармен жүргізіледі.

Күл – қож қалдықтарын сақтау жүйесі - №1 екі секциялы гидравликалық күл үйіндісі және №2 Құрғақ Қойма күл үйіндісі бар аралас айналым жүйесі.

Аралас жүйе №1 күл үйіндісінің екі секциясының біріне гидрозолошлак алып тастауды және №2 күл үйіндісінде құрғақ сақтау үшін сусыздандырылған күл қождарының басқа секциясынан автокөлікпен әкетуді көздейді.

ЖЭО-2 негізгі проблемалары:

- Жобаланбаған отынды жағу;
- Негізгі және қосалқы жабдықтардың физикалық тозуы;
- Атмосфералық ауаның ластануы, күл-қож қалдықтарын орналастыру.

"АлЭС" АҚ ЖЭО-2 құрылысы жобасында бас корпустың сейсмикалық төзімділігін қамтамасыз ету және шөгінді Топырақтардың әсерін болдырмау үшін бас корпустың көмілген орналасуы қабылданды және іске асырылды - бас корпус үй-жайының едені жердің жоспарлау белгісіне қатысты минус 12 м белгіде орналасқан А қосымшасын қараңыз.

ҚР ҚН қоса берілген Алматы қаласын кешенді сейсмикалық шағын аудандастыру схемасына сәйкес 2.03-07-2001. Алматы ЖЭО-2 аумағы Ш-В-2 инженерлік-сейсмикалық учаскесінің болжамды сейсмикалығы 10 балл (қолайсыз топырақ жағдайлары есебінен 9 балл плюс бір балл) шекарасында орналасқан.

2.2 Отынның сипаттамасы

Екібастұз көмірі

Жобалық отын мынадай жұмыс сипаттамалары бар қазақстандық кен орындарының көмірі болып табылады:

- күл - 42,0 % дейін;
- күкірт - 0.6 %;
- жанудың төмен жылуы - 4050 ккал/кг.

2018 жылы жасалған шарттарға сәйкес станцияға мынадай орташа жұмыс сипаттамалары бар Екібастұз кен орнының көмірі келіп түсті:

- күл - до 40.0 % дейін;
- күкірт - 0.6 % дейін;
- жанудың төмен жылуы - 4200 ккал/кг дейін.

Мазут М-100

Электр станцияларына түсетін мазут мұнай айдау зауыттарында әртүрлі қалдық мұнай өнімдерін араластыру нәтижесінде алынады. Мазуттың сипаттамалары шикі мұнайдың қасиеттеріне ғана емес, сонымен қатар мұнай

айдау зауыттарының жұмыс жағдайына да байланысты.

Алматы ЖЭО-2-де М-100, I типті, күлі аз, қатаю температурасы 42°C маркалы қыздырғыш мазут қолданылады. Өндіруші "ПетроҚазақстан Ойл Продакте" ЖШС. Ол тек қазба жұмыстары, аялдамалар және қазандық қондырғыларындағы апаттық режимдер кезінде қолданылады. Мазут көрсеткіштері белгіленген мемлекеттік нормаларға сәйкес келеді, 2.2-кестеде келтірілген.

2.1 -кесте- мазут көрсеткіштері

Мазут көрсеткіштері	МЕМСТ 10585 Норма бойынша	Нақты сынақ нәтижелері
1. Тұтқырлық шартты 100°C, артық емес: шартты градус ВУ немесе кинематикалық, сСт	6,8 50,0	6,0 -
2. Күл, % артық емес, күлі аз мазут үшін	0,05	0,031
3. Механикалық қоспалардың массалық үлесі,%, артық емес	1,0	0,15
4. Судың массалық үлесі,%, артық емес	1,0	0,12
5. Суда еритін қышқылдар мен сілтілердің құрамы	тұнба	тұнба
6. I типті мазут үшін күкірттің массалық үлесі,%, артық емес	0,5	0,32
7. Ашық тигельдегі жарқыл температурасы,°С, төмен емес	110	176
8. Қату температурасы, мазут үшін Жоғары парафинді мұнай,°С, жоғары емес	42	32
9. Құрғақ деп есептегенде жану жылуы (төмен) отын, қДж / кг	40530	41839
10. Тығыздығы 20°C	-	935

3 Алматы ЖЭО-2 қоршаған ортаның ластануына әсері

3.1 Ауа ортасы

Жылу электр станциялары орналасқан аудандағы ауа бассейнінің жағдайына айтарлықтай әсер етеді. 3.1-суретте ЖЭС-тің қоршаған ортаға әсер етуінің негізгі факторлары көрсетілген. Түтін құбырларынан зиянды заттардың шығарындыларынан басқа, станция қызметінің нәтижесінде күл-қож қалдықтарының едәуір көлемі түзіледі. ЖЭС сонымен қатар қоршаған ортаға зиянды физикалық әсер етеді, қоршаған ортаға акустикалық, зиянды жылу әсерін тудырады. Жылу станциялары жердің ландшафтына да әсер етеді. Зиянды әсер су объектілеріне әсер етеді, оларға көп мөлшерде жылу төгіледі, олардағы судың температурасын жоғарылатады, бұл флора мен фаунаның өзгеруіне әсер етеді, жылудың едәуір мөлшері атмосфераға шығатын газдармен енеді.

ЖЭО-2 қоршаған ортаға әсерінің негізгі түрлері:

- өндірістің технологиялық процесінде пайда болатын атмосфераға ластаушы заттардың шығарындылары (отынды жағу, оны жеткізу, түсіру және сақтау, дайындау және тасымалдау және т. б.);
- пайдалану процесінде су ресурстарын пайдалану;
- қоршаған ортаға физикалық әсер ету (шу, діріл, электромагниттік сәулелену және т. б.);
- күл-қож қалдықтарын күл үйіндісіне жинау.

Аумақтың ауа бассейнінің қазіргі жағдайы табиғи-климаттық әлеует пен техногендік факторлардың өзара әрекеттесуімен анықталады. Олардың көздері орналасқан жерлерде ластанудың сақталу ұзақтығын анықтайтын негізгі факторлар жел режимі, температуралық инверсиялардың болуы, жауын-шашынның мөлшері мен сипаты болып табылады.

Алматы қаласы атмосферасының фондық ластануы мемлекеттік бақылау жүйесімен тіркеледі. Қазіргі уақытта бақылау стационарлық бақылау бекеттерінде жүзеге асырылады. Бақылау бес ластаушы зат бойынша жүргізіледі. Қазгидрометтің тікелей ЖЭО-2 орналасқан ауданда стационарлық бақылау бекеттері жоқ.

ҚР Экологиялық кодексінің 14-тарауының талаптарына сәйкес станция лицензиясы бар ұйымды тартады, ол жылына төрт рет кәсіпорынның СҚА шекарасында және күл үйіндісінің СҚА шекарасында атмосфералық ауаға өндірістік экологиялық бақылау жүргізеді.

2-ЖЭО-ның қоршаған ортаның жай-күйіне әсерін жеткілікті түрде дұрыс бағалау үшін және қоршаған ортаға ластаушы әсердің алдын алу, қысқарту және жою жөнінде уақтылы шаралар қабылдау мақсатында атмосфералық ауа мониторингін жүргізумен бір мезгілде қазандықтардан өнеркәсіптік шығарындыларға мониторинг жүргізіледі.

3.2 Ластаушы заттар шығарындыларының көздері

ЖЭО - 2-де ШЖШ нормативтерінің келісілген жобасы бар (11.06.15 ж. №KZ28VCY00020435 СЭС қорытындысы), оған сәйкес атмосфералық ауаға ластаушы заттар шығарындыларының жалпы саны 76 құрайды.

ЖЭО-2 атмосфералық ауаға ластаушы заттар шығарындыларының көздері екі түрге бөлінеді - стационарлық және жылжымалы. Стационарлық шығарындылар көздері ұйымдасқан, 55 көздер және ұйымдастырылмаған, 15 көздер болып бөлінеді. Жылжымалы-6 көз.

Атмосфераға келесі заттар шығарылады: бейорганикалық шаң, азот оксидтері, күкірт диоксиді, көміртек оксиді, тоқтатылған заттар және басқа заттар.

Негізгі ұйымдастырылған көздер БКЗ қазандықтарынан түтін газдарын шығаруға арналған түтін құбырлары болып табылады-420-140-7С және бір Е-420-140-Екібастуз көмірінде жұмыс істейтін 7с мазут отын ретінде қолданылады. Түтін газдары атмосфераға биіктігі 129 м, диаметрі 6,0 м және 6,6 м екі түтін құбыры арқылы шығарылады. барлық қазандықтардағы түтін газдарын тазарту эмульгатор түріндегі күл ұстағыштарда жүзеге асырылады, тазарту дәрежесі 99,5%. Сондай-ақ NOx төмен эмиссиялық шығысы үшін барлық қазандық агрегаттарында қайта құру жүргізілді.

Батарея эмульгаторлары қатты отынды жағатын қазандықтардың түтін газдарынан күлді дымқыл ұстауға арналған. Ылғал күл ұстағыштар - бұл Қазақстандағы ЖЭО-да күл ұстайтын қондырғының басым түрі. Оның артықшылықтарының бірі - күлден басқа, аз мөлшерде күкірт диоксидін ұстау. Суаруға арналған судың сілтілігіне байланысты күкіртті ұстау дәрежесі 2 м2% аралығында болады.

ЖЭО-2 түтін құбырларынан отынды жағу кезінде атмосфераға мынадай негізгі ластаушы заттар бөлінеді: құрамында SiO₂ 20-70% бар бейорганикалық шаң, көміртегі оксиді, азот оксиді және диоксиді, мазут күлі (ванадийге есептегенде), күкірт диоксиді және бензин(а)пирен.

ЖЭО-2 - де орнатылған қазандықтар-Республиканың ЖЭО-да орнатылған ең қуатты қазандық агрегаттары. Қазақстанда қуаттылығы ұқсас қазандықтары бар 10-ға жуық ЖЭО бар: Астанадағы ЖЭО-2, Қарағанды ЖЭО-2 және ЖЭО-3, Павлодар ЖЭО-1 және ЖЭО-3, Шымкент ЖЭО-3, ЖЭО-1 МАЭК және ЖЭО-2. Астана, Қарағанды, Павлодар қалаларындағы ЖЭО, сондай-ақ Алматы қаласындағы ЖЭО-2 Екібастұз көмірін жағады.

3.1-кестеде Екібастұз көмірін жағатын және түтін газдарын бірдей тазартумен жұмыс істейтін республиканың басқа да ұқсас электр станцияларымен ЖЭО-2 АлЭС-те қол жеткізілген ластаушы заттардың үлестік шығарындыларын салыстырмалы бағалау ұсынылған.

Кестеден 2-ЖЭО-да қол жеткізілген үлестік шығарындылар көрсеткіштері

Қазақстандағы ұқсас ЖЭО көрсеткіштерінен кем түспейтінін, ал олардың кейбіреулері бойынша, атап айтқанда күл мен күкірт диоксиді бойынша олардан асып түсетінін көруге болады.

3.1-кесте-Алматы ЖЭО-2 үлестік шығарындыларын ҚР ЖЭО-мен салыстыру

Зиянды заттар	Меншікті шығарындылар, кг/мұнда (орташа жылдық)			
	Алматы қаласындағы ЖЭО-2	Астана қаласындағы ЖЭО-2	Қарағанды қаласындағы ЖЭО-2	Павлодар қаласындағы ЖЭО-2
1	2	3	4	5
Күл	5,35	32,02	20,15	17,45
Күкірт диоксиді	12,60	18,00	20,62	16,57
Азот диоксиді	5,33	9,10	5,63	5,33
Күл ұстаудың тиімділігі, %	99,2-99,4	96,1-96,7	97,1-97,6	97,1-97,7

Отын-көлік цехында 11 көз ұйымдастырылған. Қатты отынды тасымалдау және дайындау кезінде құю орындары 85% тиімділікпен шаңды басу жүйелерімен жабдықталған. Шаңның алдын алу үшін ашық қоймадағы көмір қатары оралған күйде ұсталады. Сонымен қатар, қоймада гидроокшаулағыш жүйесі бар; сақталған көмірдің беткі қабатының ылғалдылығы 15% жетеді.

Қатты отынды қабылдау орындары, көмірдің ашық қоймасы, қоймадағы қазу - түсіру жұмыстары кезінде шаңдану бөлінудің және шығарындылардың ұйымдастырылмаған көздері болып табылады.

Сұйық отынды қабылдау, сақтау және беру кезінде атмосфераға көмірсутек буы бөлінеді. Сақтау цистерналары газ туралау жүйелерімен, SDK клапандарымен, люктермен жабдықталған.

Химреагенттерді сақтау және беру кезінде атмосфераға күкірт қышқылы, аммиак, гидразингидрат, сутегі хлориді, каустикалық сода бөлінеді.

Жөндеу-механикалық цехтарда және жөндеу учаскелерінде электр және газбен дәнекерлеу жұмыстары, құралдарды қайрау, металды кесу және өңдеу орындалады. Бұл жұмыстарды орындау кезінде атмосфераға электродтар мен металдың жану өнімдері, шаң бөлінеді.

Жеңіл және жүк автомобильдерін, автобустарды, арнайы техниканы жөндеу жұмыстарын жүргізу кезінде аккумуляторларды зарядтау кезінде күкірт қышқылы, автокөлік қозғалтқыштарының жұмысы кезінде отынның жану өнімдері және дәнекерлеу жұмыстары кезінде электродтар шығарылады.

Ластаушы заттарды бөлетін жабдықтар мен агрегаттар орнатылған қосалқы және жөндеу цехтарының үй-жайлары ішінара механикалық және табиғи

желдету жүйелерімен жабдықталған, шығарындылардың бір бөлігі атмосфераны ретсіз ластайды.

ПТЭ және күл қождарын тасымалдау және қоймалау технологиясы сақталған кезде қолданыстағы күл үйінділері ластану көзі болып табылмайды. Күл шығарындылары оны №1 күл үйіндісінен (гидравликалық қойма) №2 күл үйіндісіне (Құрғақ Қойма) түсіру кезінде ғана пайда болады.

2018 жылы ЖЭО-2 шығарындылары көздерінен атмосфераға ластаушы заттардың жалпы шығарындылары 2 - ТП (ауа) есебі бойынша 34,665 мың тоннаны құрады және жылына рұқсат етілген 42,981 мың тоннадан аспады.

3.3 Су ортасы

Жер үсті және жер асты сулары қоршаған ортаның маңызды компоненттерінің бірі болып табылады және олардың жағдайы көбінесе экологиялық жағдайға шешуші әсер етеді. Гидросфераға антропогендік әсер ету сөзсіз табиғи ортаның басқа элементтерінің өзгеруіне әкеледі және мұндай өзгерістерді болжау қоршаған ортаға әсерді бағалау кезінде өте қажет, әсіресе табиғи ортасы осал аймақтарда. Қоршаған ортаны қорғау мәселесі барған сайын өзекті болып келеді және оның маңыздылығының артуы адам қызметінің қоршаған ортаға теріс әсерінің артуының нәтижесі болып табылады.

Сумен жабдықтау көздері:

ЖЭО-2 сумен жабдықтау көзі Алматы қаласынан 25 км қашықтықта Іле Алатауының бөктерінде Талғар өзенінің бассейнінде орналасқан Талғар жерасты су қабылдағышы болып табылады. Су жинау ұңғымалар жүйесінен тұрады және Алматы қаласын, соның ішінде ЖЭО-2-ні ауыз сумен қамтамасыз ету үшін қызмет етеді.

Талғар су қоймасынан артезиан суы қолданылады:

- қаланы ыстық сумен жабдықтау қажеттілігі (жылу желісін толықтыру);
- қазандықтарды толтыру;
- айналымдағы техникалық сумен жабдықтау жүйесіндегі қайтарымсыз шығындарды толтыру;
- станция цикліндегі қайтарымсыз шығындарды өтеу;
- қосалқы-қосалқы ғимараттарды сумен жабдықтау.

Қолданыстағы ЖЭО-2 сумен жабдықтау жүйесінің артықшылығы-таза судың жалпы тұтынуын азайтатын қолданыстағы айналмалы сумен жабдықтау жүйелерінің болуы:

- бас корпусның негізгі жабдықтарын салқындатуға арналған техникалық сумен жабдықтау жүйесі;
- айналымдағы гидрозолдану жүйесі.

Айналмалы техникалық сумен жабдықтау жүйесінің салқындатқыштары

ретінде жалпы суару ауданы 3888 м² болатын алты екі секциялы желдеткіш салқындатқыш мұнаралар жұмыс істейді.

Айналмалы гидрозользация жүйесін қуаттандыру үшін станция циклінде суды қайта пайдалану жүзеге асырылады: жабдық механизмдері салқындағаннан кейін су, станцияның технологиялық ағындары және жаңбыр ағындары қайта пайдаланылады.

Жер асты және жер үсті суларының ластану көздері:

ЖЭО-2 Технологиялық циклде пайдаланылатын және өндірістік қызмет нәтижесінде пайда болған суды жердің күндізгі бетіне және ашық су айдындарына тастамайды, өйткені кәсіпорын аумағында Ағынды суларды бұрудың екі жүйесі жұмыс істейді:

- тұрмыстық кәріз жүйесі;
- өндірістік-нөсер.

ЖЭО-2 кешенінің аумағындағы жер асты және жер үсті суларының ластануының ең нақты көзі күл-қожды кетірудің аралас жүйесінің әрекет ету аймағы болып табылады.

№ 1 қайта пайдалануға болатын екі секциялы жедел гидрозольвалдан ластаушы заттардың жер асты суларына енуі атмосфералық жауын-шашынның төселген шламдар бағанасы арқылы инфильтрациясы және тұндырылған тоған суларын сүзу нәтижесінде пайда болуы мүмкін, олар химиялық құрамының кейбір өзгерістерінен өтіп, құрылым негізінің табиғи топырақтарына түседі. Күл қожының бағанынан судың инфильтрациясын болдырмауға №1 қайта пайдалануға болатын екі секциялы жедел гидрозольвалға түсетін суды қатаң мөлшерлеу, сондай-ақ сүзгіге қарсы экранды төсеу арқылы қол жеткізіледі.

Негізгі өндірістік цехтар орналасқан ЖЭО-2 өндірістік алаңы, станцияның жұмысын, мазут шаруашылығын, тазарту құрылыстарын және т.б. қамтамасыз ететін бірқатар қосалқы жүйелер мен бөлімшелер де осы учаскедегі жер асты және жер үсті суларының ластануының әлеуетті көзі болып табылады. Мұнай өнімдері пайдаланылатын кешеннің құрылыстары (мазут қоймасы, құю эстакадалары және т.б.) онша қауіпті емес, өйткені оларда бірқатар табиғатты қорғау шаралары қарастырылған.

3.4 Қоршаған ортаға физикалық әсер ету

АлЭС" ЖЭО-2 " ақ өндірістік департаменті қоршаған ортаға мынадай зиянды физикалық әсер етеді - шудың, дірілдің, иондамайтын сәулеленудің, температуралық және қоршаған ортаның микроклиматтық, энергетикалық, толқындық және басқа да физикалық қасиеттерін өзгертетін басқа да физикалық факторлардың әсері. Зиянды физикалық әсерлердің көзі-жұмыс кезінде атмосфералық ауаға зиянды физикалық факторлар (Технологиялық қондырғы,

құрылғы, аппарат, агрегат және т.б.) берілетін объект.

Шу және діріл

Ғимараттардың үй - жайларында және электр станциясының алаңында Шу мен дірілдің негізгі көздері қазандықтар мен турбиналық агрегаттар, ауа компрессорлары, тартқыш және отын дайындау жабдықтары, сорғылар, автомобиль және теміржол көлігі, құбырлар, қауіпсіздік құрылғылары, арматура, редуциялық - салқындату қондырғылары және т.б. Шудың сипаты кең жолақты, тұрақты және тербелмелі. Жұмыс орындарындағы шу деңгейі рұқсат етілген мәндерден аспауы керек, атап айтқанда:

- өндірістік үй-жайларда жұмыс істейтін жабдықтан 1 м қашықтықта тұрақты жұмыс орындары - <80 дБ (А);

- басқару үй - жайлары (орындалатын жұмысқа байланысты) - < 60-65 дБ (А).

Қазандық агрегаттарының сақтандырғыш клапандары іске қосылған кезде, сондай-ақ жану және тоқтату кезінде атмосфераға бу төгілген кезде пайда болатын шу деңгейін төмендету үшін арнайы шу сөндіргіштер қолданылады.

Жұмыс істеп тұрған жабдықты мерзімді тексеру және оны ұсақ жөндеу кезінде персонал есту органдарын қорғаудың жеке құралдарын қолдануы тиіс. Бұл басқа шулы қондырғылар мен станция қондырғыларына да қатысты.

Электромагниттік әсер

Халықты ЭЖ электр өрісінің кернеу әсерінен қорғау.

Электр қондырғыларын орнату ережелерінің және жоғары вольтты электр желілерін қорғау ережелерінің талаптарын қанағаттандыратын 220 кВ және одан төмен талап етілмейді.

ОРУ электр өрісінің әсері тек станцияның қызмет көрсету персоналымен расталады. ОРУ қосалқы станциялар мен электр беру әуе желілеріндегі жұмыстар кезінде еңбекті қорғау жөніндегі қолданыстағы нормалар мен ережелерді ескере отырып орындалды. Станцияда ОРУ-дағы қауіпсіз еңбек жағдайларын және құралдарға қойылатын техникалық талаптарды қамтамасыз ететін қорғау құралдары мен қорғау іс-шараларының қажетті кешені сақталады.

Жедел ауыстырып-қосқыштарды өндіруде қате операциялардың алдын алу үшін таратқыш құрылғыларда ажыратқыштары бар ажыратқыштардың электромеханикалық құлпы жұмыс істейді.

Адамдар мен жабдықтарды найзағайдан қорғау үшін найзағайдан қорғау жүйесі бар, оған разрядтағыштар, ғимараттардың едендеріндегі найзағай торлары кіреді.

Электр станциясы мен ЭЖ пайдалану процесінде барлық талаптар сақталған кезде электромагниттік өрістің ОРУ аумағындағы персоналға әсері алынып тасталады.

Жылумен ластану.

Электр станциясының қоршаған ортаға жылу әсер ету көздері, ең алдымен,

температурасы шамамен 100⁰С болатын түтін құбырларынан газ-ауа қоспасының шығарындылары болып табылады.

Құбырлардан түтін газдары бар атмосфераға түсетін жылу мөлшері шамамен 130 МВт құрайды.

Ауа бассейніндегі алаудың таралу процесін модельдеу негізінде жүргізілген түтін шығарындыларының атмосфералық ауаға ықтимал жылу әсерін бағалау ешқандай жағдайда қыздырылған түтін газдары атмосфераның беткі қабатына түспейтінін көрсетті.

Осыған сүйене отырып, түтін құбырларынан Жоғары температуралы газ-ауа қоспасын шығару атмосфераның қабылдау қабатына жылу әсерін тигізбейді деп болжауға болады.

3.5 Өндіріс қалдықтары

ЖЭО-2 пайдалану кезіндегі қалдықтардың негізгі түрі станциялардың энергетикалық қазандықтарында көмірді жағу нәтижесінде пайда болатын күл-қож қалдықтары (БШҰ) болып табылады. Қож қазандықтарда отынның толық жанбауы нәтижесінде пайда болады, Ұшпа күл - күл тазарту жүйелерімен ұсталады. Күл-қож қалдықтарының мөлшері күйдірілетін көмірдің мөлшері мен сапасымен, сондай-ақ күл тазалаудың тиімділігімен анықталады.

Күл-қож қалдықтарын жинау күл-қожды кетірудің аралас жүйесінде жүргізіледі. Станцияда жиналатын күл-қож қалдықтарына үнемі сапалық және сандық бақылау жүргізіледі.

Сонымен қатар, ЖЭО-2-де жұмыс барысында өндірістік және тұрмыстық коқыс түрінде қалдықтар пайда болады.

Өндіріс қалдықтарына (өнеркәсіптік) мыналар жатады:

- күл мен токсиндер;
- металл қалдықтары (чиптер, кесектер, қара және түсті металдардың бөлшектері, дәнекерлеу электродтарының күйіктері);
- пайдаланылған май және ауа сүзгілері;
- пайдаланылған автошиналар және басқа да резеңке техникалық бұйымдар;
- майланған шүберек;
- ластанған шлам;
- құрамында сынап бар шамдар;
- қайта зарядталатын батареялар;
- пайдаланылған мотор және турбина майлары;
- құрылыс және қирау қалдықтары;
- пайдалануға жарамсыз электрондық жабдық.

Тұтыну қалдықтарына (тұрмыстық, коммуналдық) мыналар жатады:

заттардың амортизациясы және пайдалану персоналының тіршілік әрекеті нәтижесінде пайда болатын тұрмыстық қалдықтар, оның ішінде тамақ қалдықтары.

Жоғарыда аталған барлық өндірістік қалдықтар мен тұрмыстық қалдықтар тікелей ЖЭО-да пайдаланылмайды, қайта өңделмейді, тек жинақталуына қарай уақытша жиналып, ЖЭО аумағынан шығарылады.

3.2.1 ЖЭО-2 күл-қожды кетірудің қолданыстағы жүйесі

Қазіргі уақытта ЖЭО-2-де №1 жедел екі секциялы гидрозолотвалмен және күл қождарын құрғақ қоймалаудың №2 күл үйіндісімен күл қожын жоюдың аралас жүйесі жұмыс істейді. Сондай-ақ, ЖЭО-2 сыртқы күлді жоюдың қолданыстағы аралас жүйесінің құрылыстарының құрамына мыналар кіреді:

- күл-қож құбырлары;
- тазартылған суды қайтару құбырлары;
- тазартылған су сорғы станциясы;
- №1, №2, №3 дренажды су сорғы станциялары;
- автожолдар.

Құрғақ қоймалаудың № 2 күл үйіндісін пайдалана отырып, ЖЭО-2 аралас қоймалау жүйесі мыналардан тұрады: қолданыстағы схема бойынша ЖЭО-2 алаңынан күл-қож целлюлозасы ағартылған суды қайтарумен айналым схемасы бойынша жұмыс істейтін жедел гидрозолотвалға (№1 күл үйіндісі) беріледі. Күлді құрғақ қойма №2 күл үйіндісіне мезгіл-мезгіл жылжыту үшін №1 күл үйіндісінің кезектесіп жұмыс істейтін секцияларының бірі (№1 немесе №2) басқа секцияны пайдалану кезінде күлден босатылады.

Қазандықтардың суық шұңқырларының астындағы қождар мен күл ұстағыштардан кейін гидрозолдану арналары (ГЗУ) арқылы күл үйіндісіне берілетін багерлік сорғыларға тасымалданады.

Қож мен күлді алып тастау және оларды тасымалдау жеңілдетілген сумен, яғни күл үйіндісінен кері сумен жүзеге асырылады.

Қазандықтардан күл-қожды алып тастауды бас корпус ғимаратындағы ЖЭО алаңында орналасқан багерлік сорғылар жүзеге асырады.

Аралас қойма күл үйінділерінің жиынтық сыйымдылығы 22,42 млн. м³ құрайды және пайдалану мерзіміне 23 жылға есептелген.

Қазіргі уақытта күл шығару жүйесінің циклдік жұмысына алғашқы екі кезең аяқталғаннан кейін көшумен ЖЭО-2 күл-қожды жоюдың аралас жүйесінің 1-ден 4-ке дейінгі технологиялық кезеңдері іске асырылды және 5 технологиялық кезең бойынша жұмыстар жүргізілуде, яғни күл шығару жүйесі 3-7 кезеңде №1 екі секциялы жедел су күл үйіндісінің №1 және №2 жедел секцияларының кезектесіп жұмыс істеуімен, оларды құрғатумен және №2 Құрғақ Қойма үйіндісіне күлді толық толтырғанға дейін жинаумен жұмыс істейді.

3.6 Күл қалдықтарының күл үйінділерінің топыраққа әсері

ЖЭО-2 ауданы топырақ жағынан ашық каштан топырақтарының субзонасында орналасқан. Бұл топырақтардағы топырақ түзетін жыныстар-лесс және лесс тәрізді саздақтар. Бұл топырақтарда табиғи жағдайда қауырсын, эбелек, көк шөптің қатысуымен типтік жусан және жусан-изен өсімдіктері өседі.

Ашық каштан топырақтарының өсімдіктермен жалпы проективті жабыны 70 - 80% құрайды. Алайда, ашық каштан топырақтары көп жағдайда жыртылады: тың жерлер негізінен тау бөктерінде, су айдындарында және жол жиектерінде сирек кездеседі.

Ашық каштан топырақтары толық дамыған профильге ие және бетінен карбонаттарға ие (бетінен тұз қышқылының ерітіндісінен қайнатылады).

Механикалық құрамы бойынша Ашық каштан топырақтары орташа саздақтарға жатады, яғни олардың құрамында физикалық саз бөлшектерінің 30-45% құрайды. Олардың су құбыры агрегаттарының сомасы аз (46 жарлығы 47%), олардың негізгі бөлігі микроагрегаттарға түседі (1 жектік фракциялары 0,25 мм).

ЖЭО-2 күл үйінділері ауданының Ашық-каштан топырақтарында жалпы гумустың 2,7 диоксиді 3,0% құрайды (негізінен 0 - 30 см қабатында), ол профиль бойынша біркелкі бөлінеді. Бұл топырақтарда гидролизденетін азот 36,5 мг/кг-ға дейін болады, жалпы азот 0.126% құрайды.

Қарастырылып отырған топырақтар өте жоғары карбонаттылығымен ерекшеленеді (бетіндегі CO_2 мөлшері шамамен 2,0% құрайды), тұздылықтың болмауы (сіңірілген натрийдің мөлшері шамалы) және суда еритін тұздардың аз мөлшері (күрғақ қалдық тек 0,08 - 0,09%).

Шалғынды топырақтың өсімдік жамылғысы шалғынды шөптермен ұсынылған, онда ажрек пен пальма, шалғынды арпа, қамыр және бидай шөптері басым.

ЖЭО-2 алаңының топырақтарын спектрлік талдау нәтижелері 3.6-кестеде келтірілген.

3.6-кесте-ЖЭО-2 алаңының топырақтарын спектрлік талдау нәтижелері, %.

Элементтер атауы	Орташа Фондық	Іріктеу нүктелері бойынша топырақтағы мазмұн		
		1 сынама	2 сынама	3 сынама
Барий	0.05	0.02	0.02	0.04
Ванадий	0.015	0.05	0.05	0.05
Галлий	0.003	0.0002	0.0002	0.0002
Германия	-	Н/о	Н/о	Н/о
Иттрий	0.005	0.01	0.01	0.01
Марганец	0.15	0.03	0.03	0.03

3.6-кесте жалғасы

Мыс	0.0023	0.003	0.003	0.003
Молибден	0.000063	0.0003	0.0003	0.0003
Никель	0.0035	0.002	0.002	0.002
Қорғасын	0.0035	0.0005	0.0005	0.0005
Күміс	0.00001	0.00003	0.00002	0.00002
Скандий	0.0007	0.001	Н/о	Н/о
Таллий	0.00001	□ 0.0005	□0.0005	□0.0005
Титан	0.5	0.1	0.1	0.1
Хром	0.007	0.003	0.003	0.005
Мырыш	0.0110	0.005	0.005	0.005
Цирконий	0.03	0.01	0.01	0.01

Элементтердің орташа мөлшері: Mn, Cu, Ni, Pb және Zn топырақтағы шекті рұқсат етілген концентрацияға сәйкес келеді.

Мына элементтер құрамынан табылған жоқ: сурьма, бериллий, кобальт, теллур, алтын, вольфрам, висмут, литий, лантан, кадмий, мышьяк.

Күл үйіндісінен суды сүзу жер асты суларының деңгейінің көтерілуіне және сол арқылы өсімдіктердің қарашірік горизонты мен ризосферасының ылғалдану дәрежесінің жоғарылауына ықпал етеді, бұл күл үйіндісіне іргелес аумақтарда өсімдік жамылғысының өнімділігін арттырады.

Күл үйіндісіне іргелес жатқан аумақтардың топырақтары үшін күл үйіндісі бетінің жел эрозиясы нәтижесінде оның шегінен тыс дефляцияланатын күл-қож шөгінділері айтарлықтай қауіп төндіреді. Бұл процесс кең құрғақ жағажайлардың пайда болуына жол берілген кезде күл үйінділеріне топтық өлшеу қондырғысының целлюлозасын сақтау кестесін бұзумен қиындайды.

ЖЭО-2 күл үйіндісі орналасқан аймақтағы топырақтың ықтимал ластану сипатын талдау топырақтың буферлік қабілеті әлі де жоғары екенін және топырақ-сіңіру кешеніне ластаушы заттардың қауіпті өсуіне жол бермеуге мүмкіндік беретінін көрсетеді.

Бұл тұжырым жинақтағыштардың санитарлық-қорғау аймағының шекарасынан алынған топырақ сынамаларын талдау нәтижелерімен расталады.

ЖЭО-2 кешенінің қоршаған ортаға әсерін бағалау нәтижелері бекітілген ЖЭО жобасы бойынша іс-шараларды орындау, сондай-ақ минералды-шикізат ресурстарын (отын, су) ұтымды пайдалану жөніндегі іс-шараларды әзірлеу және жүзеге асыру шартымен ЖЭО-2-ді одан әрі пайдалану мүмкіндігі туралы таяу перспективаға қорытынды жасауға мүмкіндік берді. Жүргізілген мониторинг нәтижелері мұны растайды.

Екібастұз көмірінің радиоактивтілігі өте төмен. Екібастұз көмірінің күл-қож қалдықтарын радиологиялық зерттеу деректерін Алматы ЖЭО-2 үшін "ҚР

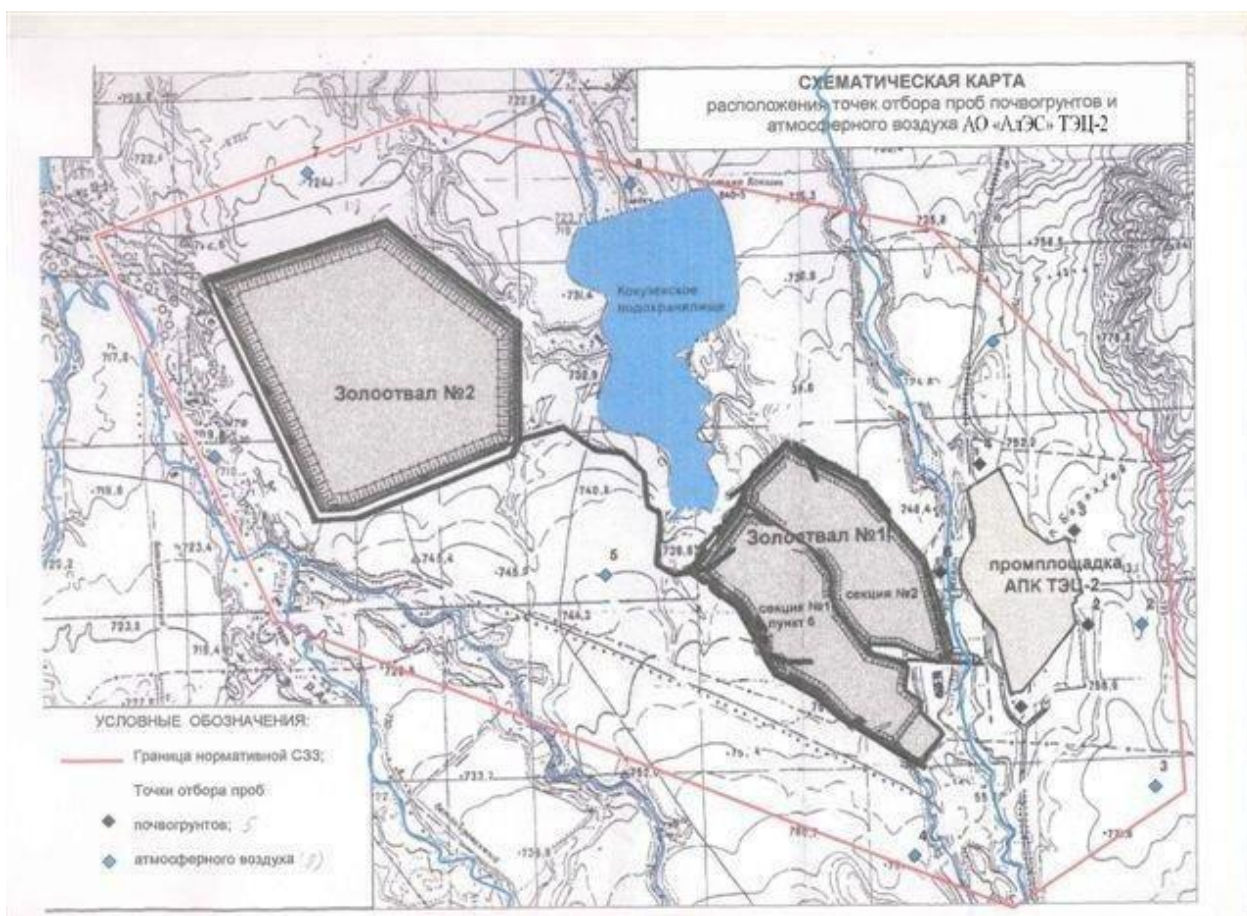
Республикалық санитариялық-эпидемиологиялық станциясы" ММ зертханасы жүргізді, олар 2.5-кестеде көрсетілген.

3.7-кесте - Екібастұз көмірінің күл-қож қалдықтарын радиологиялық зерттеу деректері

Көрсеткіш	Рұқсат етілген деңгейлер	Нақты деңгей мәні
Нақты тиімді белсенділік (орташа бес өлшем)	370 Бк/кг дейін (1 класс)	63-71 Бк/кг

Алынған деректерге сәйкес радионуклидтік құрамы бойынша күл - қож қалдықтары "қамтамасыз ету жөніндегі санитариялық-гигиеналық талаптар" СанПиН 3.01.030.03 175-тармағында белгіленген деңгейден аспайды және радиациялық қауіпсіздіктің I-сыныбына сәйкес келеді. Материал құрылыстың кез-келген түрінде қолданыла алады және экономикалық қызметте шектеусіз қолданылады.

Топырақ үшін жалпы β -белсенділігі 1500-3500 БК/кг құрайды, яғни Екібастұз көмірінің күл қождарының үлестік белсенділігі фондық белсенділіктен төмен. Топырақтың жай-күйіне экологиялық бақылау күл үйіндісі учаскесінде мониторинг желісінің 5 нүктесі бойынша жүргізілді (1.8-сурет), топырақ үйіндісі учаскесінде мониторинг желісінің 5 нүктесі бойынша жүргізілді (1.8-сурет), орналасқан топырақ үйіндісі учаскесінде мониторинг желісінің 5 нүктесі бойынша жүргізілді (1.8-сурет), орналасқан топырақ үйіндісі учаскесінде мониторинг желісінің 5 нүктесі бойынша жүргізілді. күл үйіндісі учаскесіне (1.8-сурет), санитарлық-қорғау аймақтарының шекарасында да, олардың ішінде де орналасқан.



3.1- сурет – №1 күл үйіндісінен және ЖЭО-2 өнеркәсіптік алаңынан топырақ сынамаларын алу нүктелерінің орналасуының схемалық картасы

ЖЭО-2 күл үйіндісі мен өндірістік алаңының учаскесіндегі мониторингтік желі нүктелері бойынша топырақ сынамаларын химиялық талдау нәтижелерінің салыстырмалы кестелері 1.10 және 1.11 кестелерде келтірілген.

3.8- кесте – ЖЭО-2 күл үйіндісі учаскесіндегі мониторингтік желі нүктелері бойынша топырақ-топырақ сынамаларын химиялық талдау нәтижелерінің салыстырмалы кестесі

Тандау нүктелерінің нөмірлері	Жеке компоненттер				Мұнай өнімдері (норм емес)
	Pb ШРК-30,0	Cd ШРК-2,0	F ШРК-10,0	NO3 ШРК-130,0	

3.8-кесте жалғасы

Нүкте 1	5,3	0,05	4,8	2,00	11,9
Нүкте 2	5,3	0,09	5,7	1,85	12,4
Нүкте 3	4,8	0,08	6,4	1,90	11,8
Нүкте 4	5,5	0,09	4,3	2,00	14,5
Нүкте 5	14,8	0,12	5,1	1,85	16,0

3.9-кесте - ЖЭО-2 өндірістік алаңы учаскесіндегі мониторингтік желі нүктелері бойынша топырақ-топырақ сынамаларын химиялық талдау нәтижелерінің салыстырмалы кестесі

Таңдау нүктелерінің нөмірлері	Жеке компоненттер					Мұнай өнімдері (норм емес)
	Mn ШПК-1500	Be (норм емес)	Hg ШПК – 2,1	Br (норм емес)	F ШПК-10,0	
Нүкте 1	38,5	2,2501	0,0078	н/о	4,0	12,3
Нүкте 2	30,4	2,1541	0,0084	н/о	6,1	11,5
Нүкте 3	25,0	2,2431	0,0070	н/о	6,3	12,1
Нүкте 4	28,7	3,1298	0,0089	н/о	5,3	8,1
Нүкте 5	42,5	2,2620	0,0096	н/о	8,9	13,4

Қорытынды:

ЖЭО өндірістік алаңы ауданындағы топырақты геохимиялық сынау деректері станция жұмысының нәтижесінде олардың зиянды компоненттерімен ластану болмайтынын көрсетеді.

Зерттелген топырақтарда барлық дерлік анықталатын химиялық элементтердің мөлшері өте төмен, рұқсат етілген шекті концентрациядан аспайды, топырақ жамылғысының генезисіне теріс әсер етпейді.

4 Шығарындылар есебін жүргізу

4.1 ЖЭО-2 негізгі көздерінен атмосфераға лақтаушы заттардың шығарындыларын қазіргі жағдай үшін есептеу

Атмосфераға лақтаушы заттардың шығарындыларын есептеу

"Жылу электр станциялары мен қазандықтар үшін атмосфераға лақтаушы заттардың шығарындыларын айқындау әдістемесіне", "АлЭС" АҚ әзірлеген бағдарламалық қамтамасыз етудің көмегімен Қазақстан Республикасы Қоршаған орта және су ресурстары министрінің 2014 жылғы 12 маусымдағы № 221-Ө бұйрығына № 3 қосымша. 2018 жылғы отын шығыны көмір бойынша 4.1-кестеде және мазут бойынша 4.2-кестеде келтірілген.

4.1- кесте - есепті кезеңде бу қазандықтарымен көмір шығыны

Айлар	Көмір шығыны, мың тонна/Ай							
	КА-1	КА-2	КА-3	КА-4	КА-5	КА-6	КА-7	КА-8
Қаңтар	36,050	32,271	38,157	34,566	31,771	39,276	40,411	41,931
Ақпан	28,456	33,817	31,084	32,711	38,966	25,348	37,717	35,716
Наурыз	27,831	34,183	20,572	40,377	26,044	36,129	43,697	17,920
Сәуір	4,264	13,752	0,000	34,296	29,688	33,947	24,450	34,286
Мамыр	0,000	20,470	18,067	25,350	23,195	6,207	31,154	34,775
Маусым	0,000	0,000	25,334	26,311	31,736	2,334	5,217	38,321
Шілде	0,000	0,000	22,585	28,082	37,125	7,905	0,000	32,803
Тамыз	7,832	0,000	20,648	18,274	28,080	6,296	0,000	44,240
Қыркүйек	8,728	22,917	19,346	3,657	26,360	0,000	13,407	43,849
Қазан	20,992	31,607	35,619	35,158	9,145	18,916	9,366	40,198
Қараша	38,782	34,266	34,442	20,347	33,132	30,692	34,180	39,804
Желтоқсан	20,064	31,287	31,710	32,041	37,734	36,036	24,825	37,359
Барлығы бір жыл ішінде	192,999	254,568	297,565	331,171	352,975	243,085	264,425	441,201

4.2-кесте - бу қазандықтарының есептік кезеңдегі мазут шығыны

Айлар	Мазут шығыны, айына мың тонна							
	КА-1	КА-2	КА-3	КА-4	КА-5	КА-6	КА-7	КА-8
Қаңтар	0,084	0,076	0,073	0,076	0,061	0,075	0,078	0,042
Ақпан	0,077	0,083	0,076	0,081	0,096	0,079	0,093	0,064
Наурыз	0,072	0,071	0,053	0,087	0,067	0,093	0,112	0,080
Сәуір	0,051	0,047	0	0,119	0,102	0,139	0,128	0,018
Мамыр	Мазут шығыны, айына мың тонна							
Маусым	КА-1	КА-2	КА-3	КА-4	КА-5	КА-6	КА-7	КА-8

4.2- кесте жалғасы

Шілде	0	0,092	0,085	0,087	0,084	0,019	0,094	0,019
Тамыз	0	0	0,073	0,075	0,072	0,005	0,012	0,058
Қыркүйек	0	0	0,080	0,081	0,106	0,039	0	0,061
Қазан	0,106	0	0,127	0,109	0,125	0,078	0	0,011
Қараша	0,043	0,105	0,079	0,095	0,108	0	0,105	0,028
Желтоқсан	0,092	0,138	0,156	0,154	0,040	0,098	0,073	0,130
Қаңтар	0,055	0,048	0,048	0,035	0,054	0,043	0,057	0,033
Ақпан	0,068	0,104	0,091	0,107	0,109	0,104	0,114	0,025
Барлығы бір жылда	0,646	0,765	0,941	1,104	1,023	0,771	0,866	0,569

2018 жылғы қазандық агрегаттарының шығарындылары бойынша есептеулер Е қосымшасында келтірілген, нәтижелер 4.4-кестеге келтірілген.

Кестелерде келтірілген нәтижелерден жану кезінде атмосфералық ауаға шығарындылардың максималды мөлшері пайда болады деген қорытынды жасауға болады.

Атмосфералық ауадағы зиянды заттардың таралуын есептеу ҚР Қоршаған орта министрінің рұқсат берген есеп айырысу бағдарламаларының тізбесіне енгізілген "Логос-плюс" фирмасы әзірлеген "Эра" бағдарламасы және "АлЭС" АҚ әзірлеген қосымша бағдарламалық қамтамасыз ету бойынша орындалды.

Есептеулер қолайсыз метеожағдайлар мен желдің қауіпті жылдамдығымен орындалды. ЖЭО-2 шығарындыларының әсер ету аймағы аумағының рельефі тегіс, биіктік айырмашылығы 1 км-ге 50 м-ден аспайды, сондықтан шашырау есептеулерінде рельеф коэффициенті 1-ге тең деп қабылданады.

Атмосфералық ауадағы зиянды заттардың фондық концентрациясы Алматы қаласының "гидрометеорологиялық мониторинг орталығы" ЕМК деректері бойынша қабылданды.

Ауа бассейнінің қатты отын күлімен ластануын бағалау фондық ластануды ескере отырып, шартты инертті өлшенген заттар ретінде орындалады. Барлық жағдайларда күл инертті қатты зат ретінде әрекет ететіндіктен, ШРК=0,5 мг/м³ (фондық ластану) болатын әртүрлі шығу тегі басқа инертті суспензиялы заттармен тиісті әсерді қорытындылай келе, бұл ретте күл ШРК 0,5 мг/м³ тең деп қабылданады.

ЖЭО-2 ластану көздерінің координаттары №1 түтін құбыры орналасқан жерде координаттар орталығы бар жергілікті координаттар жүйесінде қабылданды. Шашырау есептеулерінде тұрғын үй құрылысының және ЖЭО-2 санитарлық-қорғау аймағының есептік нүктелері берілген:

№1-Чапаево кенті;

№ 2-Рахат кенті;

№ 3-Көкқайнар кенті;

№ 4 - Алғабас Шағын Ауданы;

№ 5 - Көксай кенті;

№ 6 - Алматы қаласы (Райымбек даңғылы-Яссауи көшесі);

№7-ЖЭО-2 санитарлық-қорғау аймағы.

Перспективаға ЖЭО-2 шығарындыларындағы ластаушы заттардың шашырауын есептеу нәтижелері жақын маңдағы елді мекендерде 0,05 ШРК жоғары концентрацияда тек бес ластаушы зат бойынша: диоксид пен азот оксиді, күкірт диоксиді, бейорганикалық шаң (2908) және бейорганикалық шаң 20% - дан төмен кремний диоксиді (2909), сондай-ақ топтар бойынша орын алатынын көрсетті жалпы әсер: (NO₂+SO₂) және шаң.

4.3-кесте - ЖЭО-2 түгін құбырларынан тұрғын аймақтағы шығарындылардың есептік ең жоғары жер бетіндегі концентрациясы

№	Атауы	Чапаево кенті	Рахат кенті	Кок-Кайнар кенті	Алғабас Шағын Ауданы	Көксай кенті	Алматы қаласы
1	Азот диоксиді (0301)	0,483	0,440	0,548	0,576	0,529	0,374
2	Азот оксиді (0304)	0,039	0,036	0,045	0,047	0,043	0,031
3	Күкірт диоксиді (0330)	0,192	0,175	0,217	0,229	0,210	0,148
4	Көміртек оксиді (0337)	0,005	0,004	0,006	0,006	0,005	0,004
5	Бейорганикалық шаң 70-20% кремний диоксиді (2908)	0,686	0,600	0,843	0,935	0,788	0,483
8	0301 азот қосындысы тобы диоксид 0330 күкірт диоксиді	0,675	0,615	0,765	0,805	0,739	0,522

4.3-кестеден көріп отырғанымыздай, құрылыстың есептік нүктелерінде шығарындылар тудыратын ең жоғары шоғырланулар фонды есепке алмағанда ШРК-дан аспайды.

Қалған ластаушы заттар бойынша тұрғын аймақтағы жер бетіндегі ең жоғары концентрация 0,05 ШРК-ден төмен.

4.4-кесте - 2018 жылғы шығарындылар бойынша есеп айырысу нәтижелері

Зиянды заттар	Қаңтар	Ақпан	Наурыз	Сәуір	Мамыр	маусым	Шілде	тамыз	қыркүйек	қазан	қараша	желтоқсан	жыл
Қатты	665,499	594,04	556,27	395,344	360,267	293,074	291,492	295,335	326,892	474,706	623,698	592,025	5468,642
күл	665,480	594,019	556,249	395,324	360,251	293,064	291,480	295,317	326,873	474,677	623,685	592,001	5468,42

4.4-кесте жалғасы

ванадий	0,0186	0,0206	0,0206	0,020	0,016	0,0100	0,012	0,018	0,0190	0,029	0,013	0,0240	0,2208
Сұйық және газтәрізді	3607,674	3221,392	3025,498	2138,978	1944,051	1568,918	1567,097	1527,887	1686,609	2477,101	3260,785	3095,096	29121,086
күкірт ангидридi	2421,389	2160,580	2021,290	1437,560	1309,432	1060,182	1056,311	1035,068	1140,386	1663,287	2185,386	2075,621	19566,492
азот диоксидi	863,652	775,838	734,679	508,908	461,540	368,149	369,500	355,366	394,329	586,950	777,698	737,994	6934,603
оксидазота	140,344	126,075	119,386	82,697	75,001	59,824	60,045	57,747	64,078	95,380	126,377	119,923	1126,877
Көміртек оксидi	182,289	158,899	150,143	109,813	98,078	80,763	81,241	79,706	87,816	131,484	171,324	161,558	1493,114

4.2 Кәсіпорынның санитарлық-қорғау аймағының сипаттамасы

Санитарлық-қорғау аймағы (СҚА) кез келген өнеркәсіптік кәсіпорынның міндетті элементі болып табылады және өнеркәсіп алаңының, материалдарды ашық және жабық сақтау қоймаларының және қоныстану (тұрғын үй) құрылысының шекаралары арасындағы аумақты білдіреді.

ҚР-да қолданылып жүрген "өндірістік объектілерді жобалауға қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптарға" сәйкес СҚА өндірістік объектілер мен құрылыстардың сыныптамасына сәйкес белгіленеді.

ЖЭО-2 эквивалентті электр қуаты 600 МВт-тан жоғары, көмірмен жұмыс істейтін 1 класты объектілерге жатады. Мұндай объектілер үшін нормативтік СҚА мөлшері нормативтік құжаттарға сәйкес кемінде 1000 м (өнеркәсіптік алаң, №1 алаң) белгіленеді.

ЖЭО-2 күл үйіндісі үшін ең төменгі нормативтік СҚА (№2 алаң) қойма әдісіне қарамастан периметрі бойынша кемінде 500 м белгіленеді.

Нормативтік құжаттарға сәйкес көмір станциясы үшін негізгі өндірістің СҚА ЖЭО алаңында ұйымдастырылмаған және шағын ұйымдасқан көздерден атмосфераға шығарындылардың (көмір қоймаларының отын құю тораптарын тозаңдандыру, вентвараждар, мазут қоймаларының булануы және т.б.) халыққа әсерін болдырмау мақсатында, түтін құбырларынан шығарындылардың ШРК аспаған жағдайда белгіленеді.

ЖЭО-2 жақын орналасқан екі алаңда орналасқандықтан, ал негізгі өндіріс СҚА күл үйіндісінің СҚА-мен қабаттасатындықтан, негізгі өндіріс пен күл

үйіндісін біріктіретін 2-ЖЭО кешені үшін бірыңғай СҚА орнату ұсынылады. ЖЭО-2 кешенді СҚА шекаралары В қосымшасында берілген.

ЖЭО-2 алаңында ұйымдастырылған және ұйымдастырылмаған шығарындылар көздерінің әсерінен СҚА шекарасындағы ластаушы заттардың жер бетіндегі ең жоғары концентрациясы ШРК-ден аспайды.

Бейорганикалық 2908 шаңының есептік тіктөртбұрышындағы максималды концентрация 12 ШРК құрайды, 1 ШРК кәсіпорын аумағында қол жеткізіледі. Демек, ЖЭО-2 СҚА шекараларын есептеу қажет емес.

4.3 Алматы ЖЭО-2 Қайта құру нұсқалары

Атмосфераға улы заттардың шығарындылары халықтың денсаулығына ерекше қауіп төндіреді. Алматы және басқа да өнеркәсіп орталықтары автомобильдердің пайдаланылған газдарымен, Металлургиялық және мұнай өңдеу зауыттарының, ЖЭО шығарындыларымен ауаның ластануынан зардап шегеді. Қазақстанда электр энергиясының шамамен 80% - ы көмірді жағу кезінде жылу электр станцияларында өндіріледі.

Алматы атмосферасының ластануының негізгі көздері мынадай топтар болып табылады:

- көлік;
- энергетикалық кәсіпорындар;
- жеке тұрғын үйлер.

-қала атмосферасын ластаудың негізгі проблемасы автомобиль көлігімен ластаушы заттар шығарындыларының тұрақты өсуі болып табылады, бұл жеңіл және жүк автомобильдері санының өсуімен, қала магистральдары, автомобиль "кептелістері"бойынша тиімді трафикті қамтамасыз етудегі объективті қиындықтармен байланысты.

Алматы қаласы Табиғи ресурстар және табиғат пайдалануды реттеу басқармасының деректері бойынша 2022 жылы қала бойынша жалпы шығарындылар 285 мың тоннаны құрады, оның ішінде "АлЭС" АҚ объектілерінің үлесіне шығарындылардың 11% - ы келеді, ал ластанудың негізгі көзі автокөлік болып табылады.

Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің "Қазгидромет" РМҚ деректері бойынша атмосфералық ауаның жай-күйі мыналармен сипатталады:

4.5-кесте-қалалық елді мекендердегі атмосфералық ауаның сапасы

	Атмосфераның ластану индексі (АЛИ5)				
	2013	2014	2015	2016	2017
Ақтөбе	4,2	5,0	3,3	5,0	6,0
Алматы	11,5	10,0	7,6	7,0	6,0

4.5-кесте жалғасы

Астана	2,9	3,7	4,2	7,0	6,0
Жезқазған	6,5	7,3	7,5	7,0	8,0
Қарағанды	7,0	7,7	9,6	8,0	8,0
Өскемен	7,6	10,4	7,0	6,0	9,0
Шымкент	8,6	10,7	8,1	7,0	10,0

4.6-кесте-2022 жылы Қазақстан қалаларының ауа бассейнінің ластануы

	Атмосфераның ластану индексі (АЛИ5)	ШРК-дан асатын қоспалардың атауы	Орташа концентрация		Максималды концентрация		Қоспалар концентрациясының жиілігі ШРК-дан жоғары, пайызбен
			мг/м ³	ШРК асып кету жиілігі	мг/м ³	ШРК асып кету жиілігі	
Ақтөбе	6	Формальдегид	0,003	0,293	0,166	3,3	0,01
		азота диоксиді	0,02	0,53	0,26	1,3	0,04
		Күкіртті сутегі	0,002	-	0,240	29,9	4,02
		Көміртек оксиді	1	0,5	24	4,8	1,38
Алматы	6	Өлшенген	0,1708	1,1	0,7	1,4	2,3
		Көміртек оксиді	0,8	0,3	20	4,1	0,13
		Азот диоксиді	0,07	1,8	0,50	2,5	0,81
		Формальдегид	0,0123	1,2	0,049	0,98	-
Астана	6	Өлшенген	0,3003	2,0	4,4	8,8	14,2
		Көміртек оксиді	0,5	0,2	10	2,0	0,13
		Азот диоксиді	0,08	1,9	1,74	8,7	0,91
		Фторлы сутегі	0,0012	0,249	0,102	5,1	1,43

4.7-кесте-стационарлық көздерден шығатын атмосфераны ластайтын заттардың шығарындылары, мың тонна

	2018	2019	2020	2021	2022
РК	2 282,7	2 256,7	2 180,0	2 271,6	2 357,8

4.7-кесте жалғасы

Ақтөбе	125,4	121,8	134,3	155,6	169,5
Алматы	68,4	51,6	55,1	50,3	43,4
Атырау	138,4	109,1	110,7	167,1	177,0
Жамбыл	33,6	38,2	41,9	52,4	52,0
Қарағанды	572,6	603,6	596,3	593,0	598,7
Павлодар	650,4	610,2	552,9	542,7	609,8
Астана қаласы	60,5	65,1	56,3	61,6	59,2

4.8-кесте - жан басына шаққанда стационарлық көздерден шығатын атмосфераны ластайтын заттардың шығарындылары, кг

	2013	2014	2015	2016	2017
РК	134	131	124	128	131
Ақтөбе	156	149	162	185	199
Алматы	35	26	28	26	22
Атырау	246	190	188	278	288
Жамбыл	31	35	38	47	47
Қарағанды	419	439	432	429	433
Павлодар	866	809	730	716	807
Астана қаласы	76	78	65	67	59

Қоршаған ортаны қорғау саласындағы статистикалық көрсеткіштерді талдау Алматының Қазақстанның ең ластанған қаласы емес екенін көрсетеді.

ЖЭО-2 энергетикалық қазандықтары көмірмен жұмыс істейді, бұл бекітілген жобалық шешімдерге сәйкес келеді. Қазақстан Республикасы экологиялық заңнамасының талаптарын сақтау үшін "АлЭС" АҚ 2-ЖЭО-да табиғатты қорғау іс-шараларын орындады:

- 99,5% тазарту дәрежесімен ЖЭО-2 барлық қазандық агрегаттарында жаңа буын эмульгаторларын орната отырып, күл ұстағыш құрылғыларды реконструкциялау. Бұл күл шығарындыларын - бастапқы кезеңмен салыстырғанда шамамен 5,8 мың тоннаны 10,9 мың тоннадан 5,1 мың тоннаға дейін төмендетуге мүмкіндік берді.

- станцияның барлық қазандық агрегаттарында жанарғы құрылғыларын жаңғырту. Бұл бастапқы кезеңмен салыстырғанда азот оксидтерінің шығарындыларын шамамен 0,2 мың тоннадан 7,8 мың тоннадан 7,6 мың тоннаға дейін төмендетуге мүмкіндік берді.

4.9-кесте-ЖЭО-2 ластаушы заттардың негізгі шығарындыларын сандық бағалау, тонна

Атауы	2017	2018	2019	2020	2021	2022
-------	------	------	------	------	------	------

4.9-кесте жалғасы

Көмір шығыны, млн. тн	2,163	2,199	2,233	2,289	2,340	2,378
1.Шығарындылар, барлығы, қатты	37 267	32 895	30 188	31 566	33 582	34 665
SO ₂	19 975	18 513	16 136	16 985	18 934	19 567
NO _x	7 715	8 314	8 184	8 558	8 541	8 669

Ұсынылған жылдық көрсеткіштерді талдау ЖЭО-2 лақтаушы заттардың шығарындыларының төмендеу тенденциясына ие екендігін көрсетеді.

Осыған қарамастан, қолданыстағы ЖЭО-2 атмосфералық ауаның сапасына әсерін бағалау атмосфераның жер үсті қабатындағы лақтаушы заттардың шығарындылардан туындайтын концентрациясы бойынша есептік жолмен орындалды.

Станцияның қысқы жұмыс режиміндегі түтін құбырларынан шығарындыларды азайту бөлігінде де, тарату жағдайларын оңтайландыру бөлігінде де ЖЭО-2-нің қаланың атмосфералық ауасының ластануына әсерін азайту жөніндегі іс-шараларды қабылдау қажеттігін айғақтайды.

ЖЭО-2 негізгі проблемалары:

- жобаланбаған отынды жағу;
- негізгі және қосалқы жабдықтардың физикалық тозуы;
- бу құбырлары металының жұмыс ресурсының таусылуы;
- атмосфералық ауаның ластануы, күл-қож қалдықтарын орналастыру, өнеркәсіп орындарын төгу.

2017 жылдың қыркүйегінде Мемлекет басшысы Алматы қаласын дамыту жөніндегі кеңейтілген кеңесте Алматы қаласының әкімдігіне АҚ-мен бірлесіп тапсырма берді.

"Самұрық-Қазына" Алматы ЖЭО-2-ні газға ауыстыру жөнінде ұсыныс әзірлесін.

ЖЭО-2 – ні қайта құру және жаңғырту нұсқаларын таңдау үшін ЕО Директивасына сәйкес түтін газын тазарту жүйесін орнатумен немесе Екібастұз көмірін неғұрлым таза отынға - табиғи газға ауыстырумен шығарындыларды азайтудың ең үздік қолжетімді технологияларын (дт) және еуропалық тәжірибені қарастырған жөн, оны пайдалану тиімділігі кемінде 40% болуы тиіс, когенерацияны пайдалану кезінде-75-90% (еуропалық тәжірибе). Екібастұз көмірін жағуды сақтау кезінде күл-қож қалдықтарын қайта өңдеуді және қайта пайдалануды көздеу қажет.

ҚР-да қатты бөлшектерден газдарды тазарту бойынша ҚҚТ-ға мыналар жатады: электрофилтрлер мен мата сүзгілері, электрофилтр мен мата сүзгісін орналастыруға мүмкіндік беретін қазандық ұяшықтарының өлшемдері бар

жаңадан енгізілетін станциялар үшін газ трактісінде алдын ала тазарту кезеңінде циклондарды пайдалана отырып, сондай-ақ эмульгатор түріндегі дымқыл күл ұстағыштар. ҚҚТ сәйкес келетін күл тазалау тиімділігі-99,4÷99,8%.

ЕО Директивасына сәйкес, тас пен қоңыр көмірді жағатын жаңа және қолданыстағы қондырғылардан Шығатын газдарды шаңсыздандыру үшін электт болып табылады электр сүзгілерін немесе мата сүзгілерін пайдалану. Циклондардың өзі ҚҚТ емес, бірақ оларды күрделі түтін газын тазарту жүйелерінде алдын ала тазалау үшін пайдалануға болады.

Көмір қазандықтарынан парниктік газдар шығарындыларын, атап айтқанда CO₂ азайту үшін қазіргі кезеңдегі ең жақсы қол жетімді нұсқалар жылу тиімділігін арттыру әдістері мен пайдалану шаралары болып табылады. CO₂ сіңіру бойынша қайталама іс-шаралар (тазарту) даму сатысында және пилоттық жобаларда зерттелуде.

ЕО директивасының ережелеріне сәйкес ЖЭО құрамындағы қолданыстағы энергия қондырғылары үшін ҚҚТ-мен байланысты көмір отынын пайдалану тиімділігінің деңгейі (когенерация принципі) жергілікті жағдайларға байланысты 75-90% – 3, электр энергиясын өндіру үшін ғана жұмыс істейтін қолданыстағы қондырғылар үшін-36-40% -. құрауы тиіс.

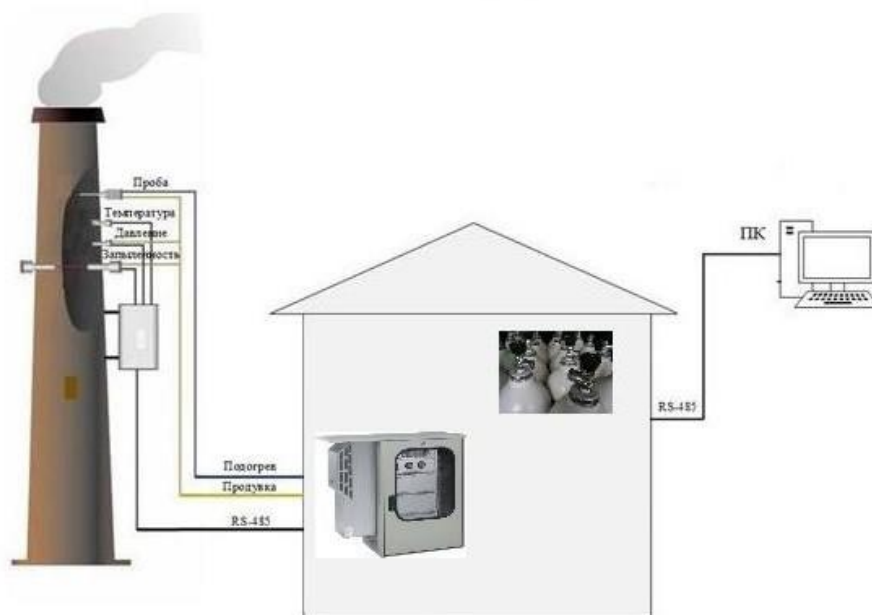
ҚР-да қуаттылығы 100 МВт-тан асатын қондырғылар үшін күкіртті тазартуды қолдану ең үздік қолжетімді технология болып танылды. Бұл ретте: дымқыл скруббермен күкіртсіздендірудің техникалық әдістерін (жиырылу қарқындылығы-92-98%) және бүріккіш кептіргіш-скрубберді (жиырылу қарқындылығы – 85-92%), құрғақ сорбентті (эктас) бүрку арқылы шығатын газдарды күкіртсіздендіруді пайдалануға болады. ҚР Электр энергетикасындағы экологиялық саясат, ең алдымен, салынып жатқан электр станцияларында қуаты 420т/сағ және одан да көп ірі қазандық қондырғыларында күкіртті тазарту қондырғыларын енгізуге бағытталған.

ЕО-ның шығарындыларды азайту жөніндегі Директивасына сәйкес, SO₂ көмір қондырғылары қазіргі уақытта шығатын газдарды күкіртсіздендірудің барлық дерлік техникалық әдістерін қолданады. Қолданылатын нақты техникалық әдіс қондырғы мен қондырғыға қатысты бірқатар факторларға, мысалы, белгілі бір электр станциясының орналасуы, жылу қуаты және жүктеме коэффициенті, сондай-ақ отын мен күлдің сапасына байланысты. Еуропалық тәжірибе әр жағдайда күкіртті тазарту қондырғыларының экологиялық-экономикалық негіздемесін білдіреді.

ҚР ҚДТ тізбесінде газдарды азот оксидтерінен тазарту жөніндегі іс-шаралар мен технологияларға мыналар жатады: қыздырғыштардың арнайы конструкциялары, отынды сатылы жағу, түтін газдарын қайта өңдеу және өзге де пешішілік (бастапқы) іс-шаралар, сондай-ақ селективті каталитикалық тотықсыздану (СКТ) және азот оксидтерін каталитикалық емес тотықсыздану (АОКТ) әдісін қолдана отырып, газдарды азот оксидтерінен тазарту (екінші

реттік іс-шаралар). Шығарындыларды азайту-80-95% дейін. ЕО Директивасына сәйкес, Шығатын газдарды денитрификациялаудың барлық дерлік техникалық әдістері, яғни негізгі және қайталама шаралар, ал кейбір жағдайларда шаралардың екі түрінің тіркесімі қазіргі уақытта көмір қазандықтарына қолданылады. Осы әдістердің әрқайсысының өзіндік ерекшеліктері бар.

Экологиялық мониторинг үшін ЕО директивасы бойынша онлайн режимде экологиялық және технологиялық бақылау үшін өнеркәсіптік шығарындыларды бақылау жүйесін орнату қажет.



4.1 – сурет – Шығарындыларды бақылау жүйесінің принциптік схемасы

Бір типті қазандықтар мұржаға қосылатындықтан, мұржадағы шығарындыларды бақылауды ұйымдастыруға болады. Осылайша, шығарындыларды бақылау жүйесі автоматты режимде бақылауға мүмкіндік береді.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, келесі нұсқалар бойынша қоршаған ортаға әсерді барынша азайта отырып, Алматы ЖЭО-2 жаңғыртуды орындау қажет:

- №1 нұсқа-жұмыс істеп тұрған ЖЭО-2 ауданында жаңа станция салу. Негізгі отын-табиғи газ; резервтік отын-табиғи газ.
- №2 нұсқа-бу-газ турбиналық қондырғылар (БГТҚ) салумен ЖЭО-2 кеңейту. Жаңа қондырғыларға арналған отын-табиғи газ.
- №3 нұсқа-қазіргі заманғы газ тазарту жабдығын орнату отырып, №1-8 ст.қолданыстағы энергетикалық қазандық агрегаттарын кезең-кезеңімен қайта

күру. Қолданыстағы қазандықтарға арналған отын-Екібастұз тас көмірі.

Бұл дипломдық жобада бу-газ турбиналық қондырғыларын (БГТҚ) салумен ЖЭО-2 кеңейту нұсқасы қарастырылған. Жаңа блоктарға арналған отын - табиғи газ, қолданыстағы қазандықтарға-Екібастұз тас көмірі.

Бұл жобаның негізгі мақсаты "АлЭС" АҚ энергия көздерінен Алматы қаласы мен Алматы өңірінің экологиясына теріс әсерді азайту болып табылады.

Жобаны іске асырудан күтілетін нәтиже:

- бөлшектердің (күлдің)шығарындыларын азайту;
- күл-қож қалдықтарының түзілуін азайту, оларды қалпына келтіргеннен кейін күл үйінділерін қалаға қайтару;
- атмосфераның азот және көміртегі тотықтарымен ластануын азайту, парниктік газдар шығарындыларын азайту;
- ресурс әзірлеген негізгі жабдықты алмастыру

4.4 Бу-газ турбиналық қондырғыларын салумен ЖЭО-2 кеңейту

Жаңа қондырғыларға арналған отын-табиғи газ. Резервтік газ ретінде табиғи газ да пайдаланылады, өйткені жобаланатын бу-газ турбиналық қондырғыларға (ПМУ) газ беру жылу электр станцияларын технологиялық жобалау нормаларының талаптарына сәйкес газ беру екі тәуелсіз көзден қамтамасыз етілуі тиіс.

Жобаны әзірлеу кезінде бу-газ турбиналық қондырғылардың (екі блоктың) жиынтық өнімділігі кемінде болуы қажет:

- электр қуаты-220 МВт;
- жылу қуаты-180 Гкал/сағ (ГВС жүктемесін қамтамасыз ету). Жұмыс режимі бу-газ турбиналық қондырғылар:
- тәулік бойы, жыл бойы;
- қолданыстағы станция (қазандық агрегаттары мен турбоагрегаттар) жылыту кезеңінде 15 қазаннан 10 сәуірге дейін жұмыс істейді.

Станцияны кеңейту кезінде келесі жабдықтар мен құрылыстарды монтаждау қажет:

- екі қондырғысы бар жаңа бас корпусы салу бу-газ турбиналық қондырғылар моноблоктар негізінде (жалпы қуаты кемінде 220 МВт, жылу қуаты кемінде 180 Гкал / сағ);
- жаңа жылу желілерін салу;
- Алматы ЖЭО-2 аумағы шегінде екі жаңа ГТС (газ тарату станциясы) салу;
- жаңа газ құбырларын салу газ тарату станциясы, бастап газ тарату станциясы ғимаратқа дейін бу-газ турбиналық қондырғылар, ішкі газ құбырлары (станция шегінде);
- 220-13 схемасы бойынша 11 ОРУ-220 кВ ұяшықтарын салу айналма

шиналардың екі жұмыс жүйесі;

- ОРУ-110 кВ және ОРУ-220 кВ арасындағы байланыс автотрансформаторын орнату;

- Алматы ЖЭО-2-ні "АЖК" АҚ желілерімен байланыстыру үшін 220 кВ қос тізбекті ӘЖ салу;

- блокты күшейту трансформаторларын орнату;

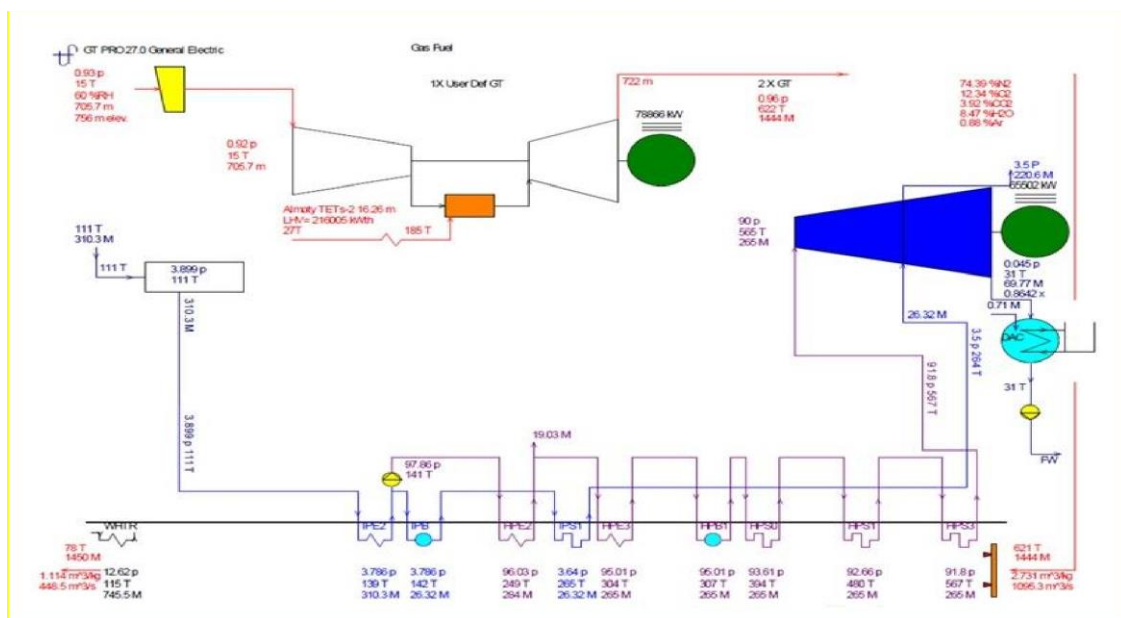
- 220кВ кабельдік эстакада құрылысы;

- технологиялық процесті басқарудың автоматтандырылған жүйесін (АБЖ ТП) жаңа бу-газ турбиналық қондырғыларын монтаждау.

- ЖЭО-2 алаңының сейсмикалығы 10 балл болғандықтан, жобаланатын ғимараттар мен құрылыстардың барлық конструктивтік шешімдері, конструкцияларды көтеретін түйісу тораптары және т.б.

4.10-кесте - бу-газ турбиналық қондырғыларға техникалық сипаттамалары.

Параметр	Өлшем бірлік	ГТУ 2Х6F.03, 2хКУ және 2хПТ базасында ПМУ 2 блок 1х1 Аралас циклде SC2 (Дженерал Электрик)
Белгіленген қуат, оның ішінде:		
- электр қуаты	МВт	221
- жылу қуаты	Гкал/сағ	180
Табиғи отын газы (негізгі)	-	Бар
Табиғи отын газы (резерв)	-	Бар
Түрі	-	Өнеркәсіптік
Шығу кезіндегі газдардың температурасы	0С	622,0
Шығатын газдардың массалық шығыны	кг/с	2х200,6=401,2
Ресурс және қызмет ету мерзімі	жыл	30-35 жыл
ГТУ ПӘК	%	43,25
Жанармай шығыны	Мың м ³ /сағ	55,4



4.2-сурет- Бу-газ турбиналық қондырғылардың жылу схемасы

4.11-кесте - ЖЭО-2 жылдық техникалық-экономикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	бірлік. өлшем.	мағынасы
Орнатылған электр қуаты	МВт	731=510+221
Орнатылған жылу қуаты	Гкал/ч	1591=1411+180
Электр энергиясын өндіру	млн. кВтч	2887
Электр энергиясын өндіру	%	95
Жылыту режимі	%	5
Конденсациялық электр энергиясын өндіру режимі	млн. кВтч	2743
Шиналардан электр энергиясын босату	%	5
Меншікті электр қажеттіліктері	тыс. Гкал	3250
Жылу энергиясын босату	тыс. туг	1343
Шартты отын шығыны	тыс. туг	751
ЭЭ демалысына шартты отын шығыны	тыс. туг	592
ТЭ демалысына шартты отын шығыны	млн. м ³	508
Табиғи газды тұтыну	тыс. тонн	1301
Көмір шығыны	тыс. тонн	4
Мазут шығыны	тыс.м ³ /ч	55,4
	г/кВтч	274

ЖЭО-ның ең үлкен артықшылықтарының бірі оның кең қолданылуы және тұрғын үй, коммерциялық және өндірістік процестерге интеграциялануы болып табылады. ЖЭО жүйелері үшін отынның алуан нұсқалары бар және қондырғылар экономиканың көптеген салаларын қамтитын шағын қондырғылардан ірі масштабты қондырғыларға дейін болады. Бұл жұмыста қарастырылған табиғи газ турбиналары талқыланады, одан кейін ЖЭО-ға енгізуге болатын технологиялардың кең ауқымын суреттейтін ЖЭО-ға арналған басқа технологиялар көрсетіледі.

Газ турбиналары

Тарихи тұрғыдан алғанда, газ турбиналары максималды қуатқа қол жеткізу үшін пайдаланылды, бірақ технологиялық жетістіктер базалық қуатты өндіру үшін газ турбиналарын пайдалануға әкелді және олар қазір энергия нарығының қырық пайызын құрайды. Өсудің көп бөлігі күрделі емес шығындармен және жоғары тиімділікпен сипатталатын аралас цикл технологиясын пайдаланатын ірі станцияларға (<50 МВт) бағытталды [13]. Газ турбиналары мұнай өндіруде, химия өнеркәсібінде, қағаз өндірісінде, тамақ өнеркәсібінде және университеттерді қоса алғанда, көптеген салаларда қолданылады. Газ турбинысында ауа сығымдалып, отынмен тұтанған кезде қыздырылған жану газдарының кеңеюі компрессор мен электр генераторын қозғайтын газ генераторы мен қуат турбиналары арқылы өтеді. ЖЭО жүйесі пайдаланылған газдардан пайда болған жылуды ысырап етпей, оны ұстап алады және оны көп электр энергиясын өндіретін бу турбинысы арқылы өтетін жоғары қысымды бу шығаратын қазандықтағы суды жылытуға пайдаланады [14].

Газ турбиналарының өлшемдері әдетте 500 кВт-тан 250 МВт-қа дейін ауытқиды. 1 МВт-тан 250 МВт-қа дейінгі өнеркәсіптік газ турбиналары кішігірім газ турбиналарына қарағанда ауыр және тиімділігі төмен және үздіксіз базалық электр энергиясын өндіру үшін жақсы қолданылады. Оларға қарапайым циклді және аралас циклді жүйелерді жатқызуға болады, олардың екеуі де электр энергиясын өндіру кезінде пайда болатын жоғары температуралы пайдаланылған газдарға байланысты ЖЭО үшін жарамды. Қарапайым циклдік жүйелердің тиімділігі төмен, өйткені аралас циклдік жүйелерде қолданылатын қалпына келтіру процесіне қарағанда, пайдаланылған газдарда жылуды қалпына келтіру болмайды [13]. Қарапайым циклді газ турбиналық ЖЭО қондырғылары көбінесе қуаттылығы 40 МВт-тан аз шағын қондырғыларда жиі кездеседі [13]. Біріктірілген циклді газ турбинысы тек орталық станцияда электр қуатын өндіруге арналған ең тиімді коммерциялық технология болып табылады, оның тиімділігі жылыту мәнін (LHV) 60 пайызға төмендетеді. Қарапайым циклді газ турбинысы 40% ғана тиімділікке қол жеткізеді, бірақ ЖЭО газ турбинысы жалпы тиімділікке 70-80% қол жеткізе алады [15]. ЖЭО жүйелеріне арналған газ

турбиналары генерациялау қуаты 5 МВт-тан асатын коммерциялық немесе өнеркәсіптік қолданбаларда үнемді және жиі аудандық электр жүйелері үшін пайдаланылады, өйткені олардың жоғары сапалы жылу шығаруы көптеген орташа қысымды бу жүйелері үшін пайдаланылуы мүмкін [13].

Басқа ЖЭО технологиялары

Технологиялардың келесі түрлері осы құжаттың назарында болмаса да, ЖЭО әзірлеуге қолданылатын технологияларға кең шолу жасау маңызды. Бу турбиналары ЖЭО жүйелерінде кеңінен қолданылады, өйткені қазіргі уақытта АҚШ-та өндірілетін электр энергиясының көп бөлігі бу турбиналарынан келеді. Бу турбиналық ЖЭО қондырғысының бір киловатт құны оның төмен қуат пен жылу қатынасына байланысты жоғары болғандықтан, ол көбінесе орта және ірі өнеркәсіптік нысандарда қолданылады. ЖЭО бу турбиналарының артықшылықтарына қазандықтың тиімділігін 70-тен 85 пайызға дейін арттыру және отынның кең спектрінің (табиғи газ, көмір, майлар, тұрмыстық қатты қалдықтар, шлам) болуы жатады. Микротурбиналар немесе шағын газ турбиналары қарапайым циклді газ турбиналарына қарағанда күрделірек және желіге қосылу әдістерінің икемділігіне байланысты бөлінген генерация үшін жақсы қолданылады. Поршеньді қозғалтқыштар үй-жайларды жылытуды пайдаланатын және ыстық суды қажет ететін коммерциялық және мекеме ғимараттары үшін біріктірілген жылу-энергетикалық жүйелерде жақсы қолданылады. Жанармай ұяшықтары қазіргі уақытта қымбат, бірақ болашақта технология дамыған сайын үнемді болуы мүмкін.

4.12-кесте Көмір негізінде жұмыс жасайтын ЖЭС-ті басқа технологияларымен салыстыру

Түрі	Жылу мөлшері, КДж	Қалдық	Электр энергиясы, кВт/сағ	Тиімділігі, %
ЖЭС (көмір негізінде)	1520 Гкал/сағ	CO ₂ , SO ₂ , NO _x , PM _{2.5} , PM ₁₀ , күл қалдықтары	75кВт/сағ	45%
ЖЭС (газ негізінде)	957Гкал/сағ	Күл қалдықтары жоқ NO _x , O ₂ , CO ₂	100кВт/сағ	50% аспайды
НДТ: Поршеньды қондырғы	1620Гкал/сағ	Атмосфераға CO ₂ шығарындыларын азайту 16-22%.	125 кВт/сағ	52-55%

4.13-кесте-Салыстырмалы анализ

Түрі	Артықшылығы	Кемшілігі
ЖЭС (көмір негізінде)	Экономикалық тұрғыдан тиімді	Экологиялық тұрғыдан табиғат компоненттеріне зиян
ЖЭС (газ негізінде)	<ul style="list-style-type: none"> - Қалдық аз - Жоспарлау, жобалау және құрылыстың қысқа мерзімдері. - Экологиялық таза отынмен — табиғи газбен жұмыс істеу мүмкіндігі. - Отынның екі түрімен жұмыс істеу мүмкіндігі. - Газды тасымалдау оңай 	<ul style="list-style-type: none"> - Экономикалық тұрғыдан қымбат - Кепілдік бермейді
НДТ: Поршеньды қондырғы	<ul style="list-style-type: none"> - Ең жоғары өнімділік. - Батареяның қызмет ету мерзімі. - Жылдам іске қосу - Төмен газ қысымымен жұмыс (1 бардан төмен). - Қондырғының жұмысы отынның бірнеше түрімен жүзеге асады 	<ul style="list-style-type: none"> - Экономикалық тұрғыдан тиімсіз - Шудың жоғары деңгейі (төмен жиілікті). - Жоғары салмақ / қуат коэффициенті.

5 Өмір тіршілік қауіпсіздігі

Жұмысшы персоналдың негізгі жұмысы автоматика жүйесімен, сондай-ақ жылу механикалық және жылу жабдықтарын бақылаумен тікелей байланысты. Турбина цехының үй-жайында мынадай жабдықтар бар:

- қуат сорғылары, желілік сорғылар;
- атмосфералық деаэратор;
- регенеративті жылытқыш;
- клапандар, реттегіштер;
- әр түрлі жылу алмастырғыш.

Турбиналық және қазандық цехтарының оператор-машинистерінің еңбек жағдайлары турбогенераторлар мен қазандықтардың жылу бөлу көздері есебінен күрделене түседі.

Турбина цехында сәулелік және жылу энергиясынан қорғаудың келесі әдістері қолданылады:

1 Ыстық және сәулеленетін беттерді жылу оқшаулағышпен, яғни жылу өткізгіштігі төмен материалдармен жылу оқшаулау. Санитарлық нормаларға сәйкес құбырдың жылу оқшаулау температурасы 35°C аспауы керек.

2 Сәулелену көздерін сәулелену энергиясын көзге қарай шағылыстыру принципінде жұмыс істейтін жылуды сіңіретін және шағылыстыратын материалдармен экрандау.

3 Ауаны баптау және желдету.

4 Демалыс үшін үй-жайларды пайдалану, яғни қолайсыз температуралық жағдайларда жұмыс ұзақтығын шектеу.

5 Киімді, аяқ киімді және бас киімді қорғауды қолдану. Турбиналық цехты желдету.

Турбиналық және қазандық бөлімшелеріндегі ауа алмасу артық жылуды жою және санитарлық нормалармен айқындалатын жұмыс аймақтарында температураны құру шартынан айқындалады. Турбина цехындағы артық жылудың негізгі көздері:

- ғимараттың сыртындағы және ішіндегі температура айырмашылығының нәтижесінде қоршау құрылымдары арқылы жылу бөлу;
- турбиналардың қыздырылған беттерінен жылу бөлу;
- адамдардан жылу шығару;
- терезе саңылаулары арқылы күн радиациясынан жылу шығару.

Турбина цехында қолайлы жұмыс жағдайларын жасау үшін терезе саңылаулары мен есіктер арқылы табиғи желдету, ауа өткізгіштер жүйесінен, ауа қабылдайтын желдеткіштерден, калориферлерден тұратын жасанды желдету (сору және шығару) қолданылады.

Бас корпустың технологиялық орналасуы үздіксіз жабындардың болуымен, жұмыс белгісін тереңдетумен, трансформаторларды орнатуға

байланысты "А" қатары бойынша қасбеттің салынуымен және "Б" қатары бойынша ұйымдастырылған желдету саңылауларының болмауымен ерекшеленеді, соның арқасында жоғары температурамен желдетілмейтін аймақтар құрылады. Желдету схемасын таңдағанда, бұл жағдай жылу сорғысының учаскелерінде, механикалық қозуы бар желдетудің машина және қазандық бөлімшелерінің үй-жайларында қолдануға әкелді. Сыртқы ауаның ағыны механикалық желдету қондырғыларымен жүзеге асырылады. Жазда ауаны салқындату қарастырылған. Машина бөлмесінде өнімділігі 3x40000 м³/сағ және 3x9100 м³/сағ болатын 6 кіретін камера орнатылған. қысқы кезеңде камералар сыртқы және ішкі ауаны араластыру үшін жұмыс істейді. Қазандық бөлімінен ауа үрлеу желдеткіштерімен шығарылады.

Микроклимат

Микроклимат параметрлерінің әсерін бағалау үшін жұмысшыларды ықтимал қызып кетуден қорғау жөніндегі іс-шараларды жүзеге асыру мақсатында ортаның жылу жүктемесінің интегралды көрсеткіші (ТНС) пайдаланылады. Жүйке-эмоционалдық кернеумен байланысты операторлық жұмыстарды орындау кезінде технологиялық процестерді басқару үй-жайларында МЕМСТ 12.1.005-88 бойынша мынадай оңтайлы нормалар сақталуы тиіс: ауа температурасы 22 - 24 °С, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 40 - 60% және ауа қозғалысының жылдамдығы 0,1 м/с, в микроклиматының санитарлық нормаларына сәйкес ҚР ҚНЖЕ өндірістік үй-жайлары 4.02-42-2006.

Өрт қауіпсіздігі жағдайы өрт қауіпсіздігі талаптары:

1 ылыту маусымы басталар алдында пештер, қазандықтар, жылу - генераторлық және калориферлік қондырғылар, басқа да жылыту аспаптары мен жүйелері тексеріліп, жөнделуі тиіс. Ақаулы пештер мен басқа да жылыту аспаптарын пайдалануға жол берілмейді.

2 отын құбырында сұйық отынмен жұмыс істейтін жылыту қазандықтары мен жылу генераторлық қондырғылардың әрбір форсункасына кемінде екі вентиль орнатылуы тиіс: біреуі - оттықтың жанында, екіншісі - отыны бар ыдыстың жанында.

3 кәсіпорындар мен елді мекендердің қазандықтары мен басқа да жылу өндіруші қондырғыларын пайдалану кезінде жол берілмейді:

- арнайы оқудан өтпеген және тиісті біліктілік куәліктерін алмаған адамдарды жұмысқа тарту;

- қазандық және жылу генератор үй-жайларында 1 м³ ЛВЖ немесе 5 м³ ГЖ артық сақтау;

- Жабдықты пайдалануға арналған техникалық шарттарда көзделмеген мұнай өнімдерінің қалдықтарын және басқа да ЛВЖ және ЖЖ отын ретінде қолдануға.

Тыйым салынады: отын беру жүйелерінен сұйық отын (газдың ағуы)

ағып кеткен кезде жылу өндіруші қондырғыларды пайдалануға; сөнген саптамалар немесе газ қыздырғыштар кезінде отын беруге; қондырғыларды алдын ала үрлемей жағуға; бақылау және реттеу аспаптары ақаулы немесе ажыратылған кезде, сондай-ақ олар болмаған кезде жұмыс істеуге; қазандықтар мен бу құбырларында қандай да бір жанғыш материалдарды кептіруге.

4 қатты отынмен жұмыс істейтін қазандық қондырғыларының түтін құбырлары ұшқын сөндіргіштермен жабдықталуы және сжп-ға сәйкес күйеден тазартылуы тиіс.1.5.3.

5 ауа өткізгіштердегі от ұстағыш құрылғылар (жапқыштар, шиберлер, клапандар және т.б.), өрт дабылы немесе өрт сөндіру автоматты қондырғылары бар желдеткіш жүйелерді бұғаттау құрылғылары, Өрт кезінде желдетуді өшірудің Автоматты құрылғылары белгіленген мерзімде тексерілуі және жарамды күйде ұсталуы тиіс.

Қазандық цехында—11.5 және 0.00 метр белгісінде және машина залында 0.00 метр белгісінде жергілікті өрт сөндіруге арналған өртке қарсы бекеттер, тасымалданатын көбік генераторлары орнатылған

Түтін пайда болған кезде немесе бөлме температурасының жоғарылауы кезінде анықтау жүйесінің біріктірілген детекторлары импульс береді:

- электр жетегі бар белгілі бір ысырмаларды ашуға
- резервуардан көбіктендіргіштің дайын 6% ерітіндісін алып, оны өрт сөндіру қондырғысының желісіне айдайтын жұмыс сорғысын қосу үшін.

Қазандық цехында қалқанға көрсеткіштерді шығарумен шығатын газдардың температурасын жоғарылату сигнализаторларын орнату, сондай-ақ механизмдерді авариялық бұғаттау көзделген. Түтін сорғылары істен шыққан кезде ыстық көмірді үрлейтін желдеткіштер мен шаң бергіштер автоматты түрде өшеді. Балғалы Диірмендер мен шаң сепараторларының жану және жану ошақтарын сөндіру үшін ОП-5 типті көбікті өрт сөндіргіштерді және ОП-5 және ОП - 8 көмірқышқыл газын орнату көзделген.

6 Экономикалық бөлім.

6.1 Электр және жылу энергиясын өндіруге арналған құрамдас шығындар

Жылу беру циклі (ЖЭО) бойынша жұмыс істейтін жылу электр станциялары жылу және электр энергиясын бірлесіп өндіруге арналған. Өнеркәсіптегі энергияның аралас өндірісі-бұл өз қажеттіліктері үшін жылу өндіру қажеттілігінің нәтижесі.

ЖЭО жұмысының экономикалық тиімділігі жылу қазандықтарындағы (ОК) жылу энергиясын және конденсациялық Электр станцияларындағы (КЭС) электр энергиясын бөлек өндірумен салыстырылады.

Энергияның екі түрін бірлесіп өндіру пайдалану шығындарын олардың арасында, оның ішінде отын бойынша бөлу туралы мәселе туғызады.

Есептеу үшін бастапқы деректер: станцияның орнатылған электр қуаты- $N_{уст} = 731$ МВт, электр энергиясын өндірудің жылдық көлемі-- $\mathcal{E}_B = 2743$ млн. кВт/сағ, жылу энергиясын өндірудің жылдық көлем-- $Q_B = 3250$ мың Гкал;

бір кВт сағ электр энергиясын өндіруге арналған отынның меншікті шығыны- $b_{э} = 274$ гут/кВсағ

бір Гкал жылу энергиясын өндіруге арналған отынның меншікті шығыны- $b_T = 182$ кг ут/ Гкал ;

Экологиялық төлемдерді азайту есебінен экономикалық тиімділікті есептеу

Экологиялық төлемдерді есептеу кестесінен үнемделген ақша мөлшерін келесідей анықтаймыз:

$Se =$ және $2018-IGTU = 516\,370,883 - 271\,760,307 = 244\,610,576$ мың теңге

2022-түтін шығарындылары үшін экологиялық төлемдер (2018 жылға);

ИГТУ - түтін құбырларынан шығарындылар үшін экологиялық төлемдер (нұсқа-ПМУ).

Есептік кезеңдегі таза пайда

$C = SE * (1 - 0,2) = 244\,610,576 * 0,8 = 195\,688,46$ мың теңге

Өтелудің қарапайым мерзімі $104620,146 * 1000 / 195688,46 = 534$ жыл мұнда $104\,620,146$ млн. теңге - құрылыстың сметалық құны.

Мұндай жобалар бастапқыда өтелмейді және ЖЭО-2-де бу-газ турбиналық турбиналық қондырғыларды салу мемлекеттің қолдауымен жүргізілуі керек немесе экологиялық жағдайды жақсарту үшін салынған инвестицияларды қайтару тетіктері әзірленуі керек.

Жобаны іске асыру кезінде келесі негізгі әсерлер пайда болады:

1 атмосфералық ауаға ластаушы заттар шығарындыларының көлемі азаяды;

2 электрмен жабдықтаудың сенімділігі мен сапасы артады. Модернизациядан кейінгі жылу және электр энергиясын босату құны ЖЭО-2 қайта құруға дейінгі қатты отынмен салыстырғанда табиғи газдың қымбаттауына байланысты қайта құруға дейінгі өзіндік құнмен салыстырғанда өсті.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмыста Алматы қаласын жылу мен электр энергиясымен қамтамасыз етіп отырған 2-ші Жылу Электр Станциясының өндіріс орнына шолу жасалды, яғни, ЖЭС-2 базалық режимде Батыс жылу кешенімен бірлесіп жұмыс істейді. Ол ең жоғары режимде жұмыс істейді. Қолданыстағы ЖЭО-2 алаңы құрылыстың I және II кезектерінің ғимараттары мен құрылыстарымен тығыз салынған.

Қарастырылып отырған өндірістің зиянды қалдықтардың атмосфера мен топыраққа әсеріне бағалау жүргізілді. Атмосфераға бейорганикалық шаң, көміртек, азот оксидтері және күл қалдықтары шығады. ЖЭС-2 Екібастұз көмірінің негізінде жұмыс істегендіктен, атмосфераға өте көп мөлшерде зиянды қалдықтарды шығарып, қоршаған орта компоненттеріне зиянын тигізеді. Аумақтың ауа бассейнінің қазіргі жағдайы табиғи-климаттық әлеует пен техногендік факторлардың өзара әрекеттесуімен анықталады. Олардың көздері орналасқан жерлерде ластанудың сақталу ұзақтығын анықтайтын негізгі факторлар жел режимі, температуралық инверсиялардың болуы, жауын-шашынның мөлшері мен сипаты болып табылады.

Өз кезегінде топыраққа да әсер етіп топырақ абразиясының пайда болуына ұшыратады. ЖЭС-2 ауданы топырақ жағынан ашық каштан топырақтарының субзонасында орналасқан Механикалық құрамы бойынша ашық каштан топырақтары орташа саздақтарға жатады, яғни олардың құрамында физикалық саз бөлшектерінің 30-45% құрайды. Элементтердің орташа мөлшері: Mn, Cu, Ni, Pb және Zn топырақтағы шекті рұқсат етілген концентрацияға сәйкес келеді. Мына элементтер құрамынан табылған жоқ: сурьма, бериллий, кобальт, теллур, алтын, вольфрам, висмут, литий, лантан, кадмий, мышьяк.

Ластаушы көздерді азайту үшін өндіріс орнының негізін көмірден газға алмастыру қажет. Бұл экологиялық тұрғыдан өндіріс орны үшін тиімді болғанымен, экономикалық тұрғыдан қала тұрғындарына тиімсіз, яғни қымбат. Одан басқа энергия блоктары, суперкритикалық бу параметрлері технологиясы, бу турбиналары, поршеньды қозғалтқыштар, жанармай ұяшықтарында болашақта қосуға болады. Қорытындылай келе болашақта бұл технологиялар қазіргі уақытта қымбат болғанымен, болашақта технология дамыған сайын үнемді болуы мүмкін.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Программа развития «Алматы – 2020», Алматы 2018.
- 2 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан. Казгидромет, выпуски 2013 г.
- 3 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан. Казгидромет, выпуски 2014 г.
- 4 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан. Казгидромет, выпуски 2015 г.
- 5 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан. Казгидромет, выпуски 2016 г.
- 6 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан. Казгидромет, выпуски 2017 г.
- 7 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан. Казгидромет, выпуски 2018 г.
- 8 Директива N 2001/80/ЕС Европейского Парламента и Совета "Об ограничении выбросов некоторых загрязняющих воздух веществ от крупных установок сжигания".
- 9 Приказ МЭ РК от 28.11.14г. «Об утверждении перечня наилучших доступных технологий».
- 10 Годовые отчеты АО «АлЭС» ТЭЦ-2 за 2016 - 2018 годы.
- 11 <https://kazhydromet.kz/ru/p/monitoring-sostoania-okruzausej-sredy>.
- 12 <http://stat.gov.kz/faces/homePage/ecolog/ecolog>.
- 13 «Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для тепловых электростанций и котельных», приложение № 3 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12 июня 2014 года № 221-Ө.
- 14 Экологический кодекс Республики Казахстан
- 15 РНД 211.2.01.01-97 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» (ОНД-86).
- 16 Проект нормативов предельно-допустимых выбросов для АО «АлЭС» ТЭЦ-2.
- 17 Технологический регламент «Требования к эмиссиям в окружающую среду при сжигании различных видов топлив в котельных. установках тепловых электрических станций» №1232 от 14.12.2007г. с доп. 21.07.2010г. №747.
- 18 Поршаков Б. П. Газотурбинные установки на газопроводах: конспект лекций. - М.: Нефть и газ, 2003. - 215 с.
- 19 Ревзин Б. С. Газотурбинные газоперекачивающие агрегаты. - М.: Недра, 1986. - 215 с.
- 20 Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций / С.В. Цанев, В.Д. Буров, А.Н. Ремезов.-М.: МЭИ, 2009.- 580с.
- 21 И.А.Смирнов, Л.С. Хрилев. Определение эффективности ввода газотурбинных агрегатов на площадках действующих котельных // Теплоэнергетика. 2000. № 12.

22 Соколов В. С. Газотурбинные установки. - М.: Высшая школа, 1986. -152 с.

23 Кодекс Республики Казахстан «О налогах и других обязательных платежах в бюджет» (Налоговый кодекс, текущая редакция).

24 Приказ «Об утверждении Особого порядка формирования затрат, применяемого при утверждении тарифов (цен, ставок сборов) на регулируемые услуги (товары, работы) субъектов естественных монополий», утвержденный АРЕМ от 25.04.2013 г. №130-ОД.

25 Методические указания к расчётно-графической работе по дисциплине Экономика природопользования для бакалавров с направлением подготовки «Экология, охрана окружающей среды сбалансированное природопользование» / Сост.: А.Н. Гороховский, Л.В. Сиренко. – К.: НТУУ. КПИ., 2013. -36 с.