

# «Атмосфералық ауаны қорғау»

Орындаған: Қарабеков Б.

Тексерген: Құспанова А.

Алматы 2013

# Атмосфералық ауаны қорғау

Белгілі бір ортада сол жерге тән емес, жаңа физикалық, химиялық және биологиялық заттардың болуын немесе бұл заттардың табиғи орташа көпжылдық деңгейден жоғары болуына *ластану* деп атаймыз. Атмосфераның ластануы табиғи (жанартаулар атқылауы, орман өрттері, шаңды құйындар, үгілу) және антропогенді (өнеркәсіптер, жылу энергетикасы, ауыл шаруашылығы) жағдайда жүруі мүмкін.

Атмосфераның табиғи жолмен ластануы жанартаудың атқылауына (Жер шарында бірнеше мың жанартау бар, олардың 500-ден астамы белсенді), тау жыныстарының үгітілуіне, шаңды дауылдардың тұруына, орман өрттеріне (найзағай түскенде) теңіз тұздарының желмен аспанға көтерілуі мен ауадағы сулы ерігінді тамшыларының құрғауына, өлген организмдердің іріп-шіруі процестеріне байланысты. Атмосфераны табиғи жолмен ластайтындарға аэропланктондар, яғни, әртүрлі ауру қоздыратын бактериялар, саңырауқұлақ споралары, кейбір өсімдіктердің тозандары, сонымен қатар космос шаң-тозандары жатады. Космос шаңы атмосферада жанған метеориттер қалдықтарынан пайда болады. Секундыша атмосфера арқылы үлкен жылдамдықпен (11-ден 64 км/сек дейін) 200 млн-ға жуық метеориттер ауа қабатынан өтіп отырады да, 60-70 км биіктікте көбісі жанып үлгереді. Ғалымдардың айтуы бойынша тәулігіне жер бетіне  $10^{18}$  кішігірім метеориттер түседі.

Жыл сайын жерге 2-5 млн тонна космостық шаң түсіп отырады. Табиғи шаң да Жермен жанасқан атмосфераның құрамдық бөлігіне жатады. Ол ауада қалқып жүретін радиустары  $10^{-16}$ - $10^{-5}$  м шамасындағы бөлшектерден тұрады. Атмосфераның төменгі қабаттарын шаңмен ластайтын көздердің арасында шөлді дала мен басқа да сусыз даланы айрықша атап кетуге болады. Атмосферадағы шаң буды суға айналдырумен қатар, **күн радиациясын** тікелей сіңіреді және тірі организмдерді күн сәулесінен қорғайды. Заттардың биологиялық жолмен ыдырауы көп мөлшерде күкіртті сутектің, аммиактың, көмірсутектерінің, азот оксидтерінің, көміртегі оксиді мен диоксидінің және т.б. түзілуіне және олардың атмосфераға түсуіне апарады. Атмосфералық ластануға табиғаттың алапат құбылыстарының қосатын үлесі айтарлықтай. Мысалы, орта есеппен жанартаулардың атқылау нәтижесінде жылына атмосфераға 30 - 150 млн/т газ және 30 - 300 млн/т ұсақ дисперсті күл тасталып отырады. Тек Пинатубо (Филиппин) жанартауы атқылаған кезде (1997 ж.) атмосфералық ауаға 20 млн тонна күкірт диоксиді шығарылды. Жанартаулар атқылағанда атмосфераға бірқатар химиялық ластағыштар - сынап, мышьяк, қорғасын, селен түседі. Ірі орман өрттері салдарынан да атмосфера көп мөлшердегі шаңмен ластанады.

Кейбір ғалымдардың айтуынша, қазіргі кездегідей ауа райының ыстық болуы шамамен 55 млн жылдай бұрын да болған. Солтүстік теңізде, қазіргі Норвегия аумағында геологиялық авария болып, жанартау лавалары үлкен мұнай қабаттарының астына енген. Нәтижесінде атмосфераға 2 млн тоннаға жуық буланған мұнай өнімдері бөлінген. Сол кездегі осы жағдай неге адып келгені, қанша уақытқа созылғаны белгілі. Атмосфералық ауадағы сол шаңды күлдер 200 000 жылға созылған еді. Қазіргі үрдіспен, алдағы 20 жыл ішінде атмосфераға тағы да осындай мөлшерде ластауыштар бөлінетін болады.

Атмосфералық ластанудың антропогендік (жасанды) көздеріне өнеркәсіптік кәсіпорындар, көлік, жылу энететикасы, тұрғын үйлерді жылыту жүйелері, ауыл шаруашылығы және т.б. жатады. Тек өндірістік кәсіпорындардың ғана қоршаған ортаға әсер етіп ластауын мынадай негізгі түрлерге белуге болады: шикізат, материалдар, құрал-жабдықтар, отын, электр энергиясы, су, қалдықтар. Атмосфераға таралатындар: газ, бу, ауа тозаңы, энететикалық : шу, инфрадыбыс, ультрадыбыс, діріл, электромагнитті өріс, жарық, ультракүлгін және лазерлі сәулелендірулер және т.б. Ауаны ластайтын компоненттердің химиялық құрамы отын-энергетика ресурстарының және өндірісте қолданылатын шикізаттың түріне, оларды өңдейтін технологияға байланысты болады. Атмосфераға бөлінетін 52 Гт әлемдік антропогендік шығарындының 90%-ын көмірқышқыл газы мен су буы құрайды (бұлар әдетте ластағыштар қатарына кіргізілмейді). Техногенді шығарындылардың құрамында бірнеше мыңдаған қосылыстар кездеседі. Бірақ олардың ішінде ең көп мөлшерде, яғни, тонналап атмосфераға шығарылатындарға қатты бөлшектер (шаң, түтін, күйе), көміртегі оксиді, күкірт диоксиді, азот оксидтері, фосфор қосылыстары, күкіртті сутек, аммиак, хлор, фторлы сутек жатады.

Ғалымдар, экологтар ғана емес, жұмысы мұнай кен орындарымен байланысты көптеген адамдар - мұнай өндіру кезінде бөлініп шығатын газдарды пайдаға асыру (утилизация) мәселелерін көтеріп жатыр. Үкімет теория жүзінде бұл бағыттың маңызды екенін көптен бері айтуда. Тіпті алғашқы жобалардың бірін бекітіп, мүмкіндігінше жақын арада іс жүзінде қолға алынатынын да айтты. Алауларда газдарды жағу арқылы Қазақстан бағалы энергетикалық ресурстардан қағылып отыр. Мұнан басқа бұл газ ластаушылардың бірі ретінде планета температурасының өзгеруіне әсер ететін қуатты көздердің бірі. Соңғы уақытқа дейін республикада атмосфералық ауаны ең қатты ластайтын көздерге, әсіресе, күлі көп шығатын көмірлерді пайдаланатын жылу энергетикалық кешендерді де жатқызып келді. Экономикалық дағдарыс кезінде қалада амалсыздан көптеген өнеркәсіп орындары тоқтап қалды. Алайда қала атмосферасындағы көміртеті оксиді мен азот оксидінің мөлшерінің артуы саны күннен-күнге көбейе түскен автокөліктер есебінен болды. Қазақстанның үлкен қалаларында көп тараған химиялық ластаушы - күкіртті газ (күкіртті ангидрид). Зерттеулер өкпе паталогиясы мен атмосфералық ауаның ластануының арасында тікелей байланыс бар екенін көрсетеді. Күкіртті ангидридтің мөлшерінің көбеюі бронхиалды астма мен созылмалы бронхит ауруының асқынуына алып келеді.

Индустриалды дамыған елдерде атмосфераны ластайтын негізгі көздер - автокөліктер, транспорттың басқа түрлері және өндіріс орындары. Зерттеу мәліметтері бойынша антропогендік әсерден атмосфераға жыл сайын 25,5 млрд. тонна көміртегі оксиді, 190 млн тонна күкірт оксиді, 65 млн тонна азот оксиді, 1,4 млн тонна хлорлы және фторлы көміртекттер (**фреондар**), көмірсутектің, қорғасынның органикалық қосылыстары, сондай-ақ қатерлі ісік ауруын тудыратын канцерогенді заттар бөлінеді. Ең таза ауа мұхит бетінде. Ауылды жерлерде ауа құрамындағы шаңды қоспалар мұхит бетімен салыстырғанда 10 есе, кішігірім қалаларда 35 есе көп. Ал үлкен қалалар үстінен қара тұманды байқауға болады. Мұнда шаңды қоспалар мұхитпен салыстырғанда 200 еседен аса көп. Лас ауа ірі қалаларда 1,5-2 км биіктікке дейін созылады. Бұл лас тұман жазда күн сәулесінің 20%, ал қыстың күні онсыз да күн сәулесі аз болғандықтан жартысын Автокөліктерден бөлінетін заттар. Әрбір автокөлік жылына 4 тонна ауа жұтып, 800 кг көміртегі оксидін, 40 кг азот оксидін және 200 кг-дай әртүрлі көмірсутектерді атмосфераға бөледі.

Автокөліктерден бөлінетін газдар - 200-дей заттардың Қоспалары. Мұнда отынның толық және жартылай жанған өнімдері - көмірсутектер болады. Транспорт моторы жай айналымда, жылдамдық алар кезде және кептелісте тұрғанда қоршаған ортаға көмірсутектер көп бөлінеді. Осындай жағдайда отын толық жанбайды да, лас ауа 10 есе көп бөлінеді. Қалыпты жағдайда қозғалтқыштан бөлінетін газдың құрамында  $CO_2$  - 2,7% болса, жылдамдықты түсірген жағдайда -  $CO_2$  3,9%-ға, ал жай қозғалған кезде - 6,9% дейін көбейеді. II валентті, IV валентті  $CO_2$  ауаға қарағанда салмағы ауыр, жердің бетіне жақын жиналады. Сондықтан тротуарда, бесік- арбада отырған нәресте  $CO_2$ -ын анасынан көп жұтады. Адам организміне жағымсыз әсерлердің бірі - көліктерден бөлінетін газ құрамында көп кездесетін қорғасын және оның бейорганикалық түрдегі формалары. Ауадағы қорғасын мөлшері көбейген сайын оның мөлшері адам қанында да көбейе түседі. Нәтижесінде қанның оттегімен қанығуы нашарлап, ферменттердің белсенділігі төмендейді. Ал бұл өз кезегінде зат алмасу процесінің бұзылуына алып келеді. Сондай-ақ II валентті CO-да қандағы гемоглобинмен қосылып басқа мүшелерге оттегінің жеткізілуін қиындатады. Транспорттан бөлінген газдардың құрамында одан басқа иісі күшті, тітіркендіргіш альдегидтер (акролен, формальдегид) болады. Мұнан басқа бөлінген лас газдардың құрамында отынның толық жанбауынан ыдырап бітпеген көмірсутектер болады. Негізінен этилен қатарына жататын гексан мен пентан. Отынның толық жанбауы себебінен көмірсутектердің бір бөлігі құрамында шайырлы заттары бар қара күйеге айналады. Егер автокөліктің моторы нашар жұмыс істейтін болса бөлінетін шайырлы заттар мен қара күйенің мөлшері де соғұрлым көп болады. Мұндай жағдайда машинаның артынан будақтап қара түтін шығады.

Көлік түтіні құрамында бензинге қосылатын тетраэтил-қорғасынның жануынан бейорганикалық қорғасын да бөлінеді. 1 литр бензин құрамында 1 гр тетраэтилқорғасын болады. Бензиннің құрамына тетраэтилқорғасынды антидетонатор ретінде қосады. Тетраэтилқорғасынның жануы кезінде бөлінген қорғасын қосылыстары бүкіл планета атмосферасына таралады. Соңғы 100 жыл ішінде Гренландия мұздықтарында қорғасынның мөлшері 5 есе, ал судағы еріген қосылыстарының мөлшері соңғы 20 жылда мұхитта 10 есеге көбейген. Атмосфераға бөлінетін қорғасынның 86% автокөліктерден бөлінеді.

Аэропорттарда ұшақтардың қонған және ұшқан кездерінде де ластаушы газдар мейлінше көп бөлінеді. Мысалы, «Боинг» ұшағының ұшуы кезінде бөлінген зиянды заттардың мөлшері бір мезетте оталған 6850 «Фольксваген» автокөлігінен шыққан зиянды заттар мөлшеріне тең.

Алматы қаласында атмосфераны ластаудың 20% жеке секторлар мен жылу энергетикалық жүйелердің еншісіне тисе, 80% - автокөліктердің еншісінде. Қоршаған ортаға жанусыз қалған көмірсутектері мен олардың толық жанбауынан шыққан өнімдердің мөлшері бензинмен жүретін автокөліктерде дизельді автокөліктерге қарағанда анағұрлым көп.

Автокөліктердің қоршаған ортаға жағымсыз әсерін төмендету - тұрақты қоғам құрудың маңызды шарты. Сондықтан қазіргі таңда жанармайды аз жұмсайтын автокөліктер үлгілері жасалып, бензинді сұйылтылған газға алмастыру, бензиннің орнына мал азықтық (қызылша, жүгері) өсімдік майларын пайдалану қолға алынуда.



# Өнеркәсіптік ластану.

Қара металлургия. Шойын балқыту, оны құрышқа қайта өңдеу кезінде де атмосфераға лас түтін көп бөлінеді. 1 тонна шойынды балқыту кезінде 4,5 кг шаң, 2,7 кг күкіртті газ, 0,5-0,1 кг марганец бөлінеді. Онымен қоса қоршаған ортаға біраз мөлшерде мышьяк, фосфор, сурьма, қорғасын қосылыстары, сынап парлары, шайырлы заттар бөлінеді. Түсті металлургияда атмосфераны шаңмен, газбен лақтау көзі болып табылады. Түсті металлургиядан атмосфералық ауаға шаңды заттар, мышьяк, қорғасын және т.б. заттар бөлінеді. Электролиз арқылы алюминий алу кезінде де электролиздік ванналардан көптеген шаңды және газды фтор қосындылары бөлінеді. 1 тонна алюминий алу үшін электролиздердің түрі мен қуатына байланысты 33-47 кг фтор жұмсалып, оның 65% қоршаған ортаға тарайды.

Қазақстан территориясында түсті металлургия үш аймақта - Орталық, Шығыс және Оңтүстік Қазақстанда орналасқан. Оңтүстік Қазақстанда кен орындары Жоңғар Алатауы мен Қаратауда кездеседі. Түсті металлургияның өнеркәсіп орындарында Менделеев таблицасындағы элементтерінің 74 түрі өндіріледі. Түсті металдарды өндіру үлкен мөлшердегі энергияны қажет етеді. Сондықтан Мұндай өндіріс орындары электр энергиясының көзіне жақын салынады.

Көмір өнеркәсібінде ластаушы көзі болып терриконниктер - жыныстарда өздігінен жануынан ұзақ уақыт бойы көмір мен пириттің жануы жүреді. Нәтижесінде күкіртті газ, көміртегі оксиді, шайырлы заттардың қосылыстары бөлінеді.

Мұнай өндіру, өңдеу, Мұнай химия өнеркәсібі атмосфералық ауаға көмірсутектер, күкіртті сутектер және басқа да иісі жағымсыз заттар бөледі. Синтетикалық каучук заводтарынан ауаға - стирол, дивинил, толуол, ацетон, изопрен және т.б. бөлінеді. 90-шы жылдардың соңында жасаған зерттеулер бойынша Қазақстанның Каспий өңіріндегі тек Мұнай өндіретін орындарынан жылыша атмосфераға 184 000 тонна әртүрлі зиянды заттар бөлінеді. Ал қазіргі кезде Мұнай өндіретін кен орындарының саны да, өндіретін Мұнайдың мөлшері де ол кездегіден көбейе түсті. АҚШ-та қоршаған ортаны ластағаны үшін заңды тұлғалар мыңдаған доллар айып пұл төлейтін болса, біздің еліміздегі төленетін айып пұл мөлшері одан жүздеген есе аз. Сондықтан-да инвесторлар сүзгілерді орнату, ауыстыру және қоршаған ортаға бөлінетін ластануды азайтудың орнына, оған қарағанда айып пұл төлеуді жөн санайды.

Құрылыс материалдары өнеркәсібінде цемент және құрылыс материалдарын өндіру кезінде де қоршаған ортаға зиянды шаңдар бөлінеді. Мұндай шаңдар негізгі технологиялық процестер - жартылай дайын өнімдерді, шикізаттарды майдалау, температуралық өңдеу кезінде бөлінеді.

Химия өнеркәсібі (пластмасса, майлайтын материалдар, тұрмыстық химия заттары және т.б.). Бұл өнеркәсіп саласынан бөлінетін зиянды заттар адам организмі үшін қауіптілердің бірі. Химиялық өнеркәсіптерден қоршаған ортаға IV валентті көміртегі оксиді, IV валентті азот оксиді, күкіртті ангидрид, аммиак, күкіртті сутек, хлорлы, фторлы қосылыстар және т.б. бөлінеді.

Ірі күкірт қышқылды цехтар Жезқазған мен Балқаш мыс балқыту комбинаттарында, Өскеменнің қорғасын-мырыш комбинатында, Ақтөбе және Жамбыл суперфосфат заводтарында салынған.

Атмосферада күкіртті газдар ұзақ сақталмайды. Ауа райы құрғақ жағдайда 2-3 аптадан, ылғалды және атмосферада аммиак болған жағдайда бірнеше сағаттарға дейін сақталады. Атмосферадағы ылғалмен әрекеттесіп - каталитикалық, фотохимиялық реакциялардың әсерінен тотығып  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ерітіндісін түзеді. Сөйтіп бұл қосылыстың қауіптілігі арта түседі - күкіртті қосындылар ауа массасымен бірге жел арқылы көшіп сульфатты формаларға ауысады. Олардың көшуі желдің жылдамдығы 10 м/сек жағдайда 750-1500 м биіктікте жүреді күкіртті газдардың таралуы 300-400 км қашықтыққа дейін жетеді.

Күкіртті қосылыстар адамдар мен жануарлардың тыныс алу жолдарына әсер етіп тыныс алуды қиындатады. Өсімдіктерде хлорофиллдердің бұзылуына әсер етіп әтижесінде фотосинтез процесі нашар жүреді, өсу баяулайды, ағашты өсімдіктердің сапасы төмендеп, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімі азаяды. Атмосфералық ауа құрамында күкірттің көп болуы металдардың таттануын (коррозия) үдете түсіп, ғимараттардың, ескерткіштердің, өнеркәсіп бұйымдарының сапасын төмендетеді. Өнеркәсіпті аудандарда, ауылды жерлермен салыстырғанда темір 20 есе, алюминий 100 есе тез таттанып бұзылады. *Энергетика* өнеркәсіптің барлық салаларының - транспорттың, коммуналды және ауыл шаруашылығының еңбек өнімділігін арттыратын, халықтың әл-ауқатын көтеріп, дамуына ықпал ететін негізгі қозғаушы күш. Отын-энергетикалық кешен - жанармайларды барлау және өндіру, тасымалдау, тарату және пайдаланудан тұратын салааралық жүйе. Бұлардың құрамына отын өнеркәсібі (Мұнай, газ, көмір) және халық шаруашылығындағы басқа салалармен тығыз байланысты электроэнергетика кіреді.

*Торф* (шымтезек). Энергетикалық тұрғыдан торфты (шымтезекті) кеңінен пайдаланудың қоршаған ортаға тигізетін жағымсыз жақтары көп. Біріншіден, су экожүйелерінің режимі бұзылады, сол жердің топырақ жабыны мен ландшафтының өзгеруіне алып келеді. Жергілікті жердегі тұщы су көздерінің және ауа бассейнінің сапасын төмендетіп, ол жерде тіршілік ететін жануарлардың өміріне де қауіп төндіреді. Сондай-ақ оны сақтау және тасымалдау кезінде де экологиялық мәселелер туындайды.

*Сұйық отындарды* (мазут) жақ қанда атмосфералық ауаға күкіртті ангидрид, азот оксиді, толық жанып бітпеген отын өнімдері, ванадий қосылыстары, натрий тұздары бөлінеді. Сұйық отын көмірге қарағанда біршама таза, қалдықтар ретінде көп жерді алып жататын, жел тұрса желмен бірге таралатын күл- қоқыстар бөлмейді. Алайда сұйық отын экономикалық тұрғыдан қымбат болғандықтан тиімсіз. Д.И. Менделеев айтқандай, Мұнай жағу - пеште (ошақта) ассигнацияларды өртеумен бірдей.

*Табиғи газ.* Көмірді табиғи газбен ауыстыру еңбек өнімділігін арттырып, шығын азайып өнімдердің (металл, құрылыс материалдары) сапасын көтереді. Ең негізгісі қаланың экологиялық ахуалын жақсартады. Сондықтан соңғы кезде көмір мен Мұнай өнімдерінің орнына табиғи газ көп пайдаланылуда. Егер көмір жақ қан кезде атмосфераның ластануын 1 бірлік деп есептесек, мазутты жаққанда - 0,6, табиғи газды пайдаланғанда - 0,2-ге тең. Табиғи газды пайдаланғанда атмосфералық ауаға зиянды  $N_2O_3$  (азот оксиді) бөлінеді, бірақ көмірмен салыстырғанда мөлшері 20%-ға төмен.

Электрэнергетиканың негізін жылу электр станциялары құрайды. Бұлардың үлесіне өндірілетін жалпы энергияның 70 % келеді- Жылу станциялары жалпы өнеркәсіптен бөлінетін зиянды қалдықтардың 29%-ын бөледі. Олар өздері орналасқан жердің айналасына, биосфераға айтарлықтай әсер етеді. Әсіресе, сапасы төмен отындармен жұмыс жасайтын электр станциялары аса қауіпті . Мысалы, 1 сағат ішінде 1060 тоннасы жағылған Донецкі көмірінен қазандықтардан 34,5 т коксыс, газдарды 99%-ға тазалайтын электрсүзгіштердің бункерлерінен 193,5 т күл, ал [мұржалары арқылы атмосфераға 10 млн/м<sup>3</sup> түтінді газдар бөлінеді. Жылу станцияларынан бөлінген ағынды судың және территориядағы жаңбыр суының құрамындағы ванадий, никель фтор, фенолдар және Мұнай өнімдері су айдынына қосылып судың сапасына, су организмдерінің тіршілігіне әсер етіп, жылулы ластануға алып келеді. Қандай да бір заттардың концентрацияларының көбеюі нәтижесінде судың химиялық құрамы өзгеріп, ол өз кезегінде бактериялар мен су организмдерінің түрлік құрамы мен санына және су айдындарының өздігінен тазару процестерінің бұзылуына, санитарлық жағдайының нашарлауына алып келуі мүмкін.

Жылу электр станциялары қызған пармен қозғалысқа келетін турбиналардың көмегімен энергия береді. Турбиналарды үнемі сумен салқындатып отыру керек. Сондықтан жылу станцияларынан су айдынына, әдетте  $8^{\circ}\text{C}$ - $12^{\circ}\text{C}$ -қа жылынған су бөлінеді. Ал ірі жылу станциялары мен АЭС-тер судың үлкен мөлшерін қажет етеді. Олар  $80\text{-}90\text{ м}^3/\text{сек}$  жылы суларды бөліп шығарады. Су айдынында температураның көтерілуімен олардың табиғи гидротермиялық режимі бұзылып судың «гүлдеуіне» алып келеді. Суда газдардың еру қабілеті төмендейді, судың физикалық қасиеті өзгеріп ондағы барлық химиялық және биологиялық процестер жылдам жүреді. Судың тұнықтығы бұзылады, қышқылдығы өзгереді, жеңіл тотықсызданатын заттардың ыдырау жылдамдығы артады және фотосинтез процесінің жүруі төмендейді.

Кең байытатын, мұнай өнімдерін өндіретін және оларды өңдейтін өнеркәсіп орындарын қалдығы аз немесе қалдықсыз технологияға көшіру, автокөліктерден, ұшақтардан, жылу Казанды қатарынан бөлінетін газтәрізді, ауа тозаңы, ауыр металдар, Фенолдар және т.б. зиянды заттардың шекті мөлшерден асып кетпеуін бақылау атмосфераны қорғаудың негізгі шаралары болып



# Пайдаланған әдебиет

Экология (оқулық) - Алматы, 2008

**Назарларыңызға рахмет!**