КЫРГЫЗ-ТҮРК МАНАС УНИВЕРСИТЕТИ
ТАБИГЫЙ ИЛИМДЕР ИНСТИТУТУ
ЭКОЛОГИЯЛЫК ИНЖЕНЕРИЯ БАГЫТЫ

ТҮТҮН ГАЗДАРЫНДАГЫ КҮКҮРТТҮН КОШ КЫЧКЫЛЫНЫН ЧӨЙРӨДӨГҮ ТАРАЛУУСУН ЭКОЛОГИЯЛЫК БААЛОО ЖАНА ЗЫЯНДУУЛУК ТААСИРИН ЭСЕПТӨӨ

(БИШКЕК КОНСЕРВА ЗАВОДУНУН МЕШТЕРИНИН ИШТӨӨ МИСАЛЫНДА)

(МАГИСТРДИК ДИССЕРТАЦИЯ)

Кемелов Кубат

БИШКЕК-2010

КЫРГЫЗ-ТҮРК МАНАС УНИВЕРСИТЕТИ
ТАБИГЫЙ ИЛИМДЕР ИНСТИТУТУ
ЭКОЛОГИЯЛЫК ИНЖЕНЕРИЯ БАГЫТЫ

ТҮТҮН ГАЗДАРЫНДАГЫ КҮКҮРТТҮН КОШ КЫЧКЫЛЫНЫН ЧӨЙРӨДӨГҮ ТАРАЛУУСУН ЭКОЛОГИЯЛЫК БААЛОО ЖАНА ЗЫЯНДУУЛУК ТААСИРИН ЭСЕПТӨӨ

(БИШКЕК КОНСЕРВА ЗАВОДУНУН МЕШТЕРИНИН ИШТӨӨ МИСАЛЫНДА)

(МАГИСТРДИК ДИССЕРТАЦИЯ)

Кубат КЕМЕЛОВ

Илимий жетекчи:
т.и.д., профессор
Зарлык МАЙМЕКОВ

БИШКЕК-2010

ЧЕЧИМ

Кыргыз-Түрк Манас университетинин Табигый илимдер институтунун экзамендик инструкциясынын…...жобосуна ылайык, ………№....... жыйынында уюшулган комиссия, экологиялык инженерия бөлүмүнүн магистранты Кубат Кемеловдун «Түтүн газдарындагы күкүрттүн кош кычкылынын чөйрөдөгү таралуусун экологиялык баалоо жана зыяндуулук таасирин эсептөө (Бишкек консерва заводунун мештеринин иштөө мисалында)» темасында жазган магистрдик диссертацияны анализдеп, 15/06/2010 ж. саат …….дө жактоого кабыл алды.

Магистрант...........минута убакыт ичинде магистрдик диссертациясын жактап, комиссия *көпчүлүк добуш менен/бир добуштан Кабыл алынбайт/Кабыл алынсын/Кайра оңдолсун* деген чечим чыгарды.

.

Жюри төрагасы

т.и.д., профессор Карабаев С.О.

Жюри мүчөсү
(Илимий жетекчи)
т.и.д., профессор Маймеков З.К.

Жюри мүчөсү

Жюри мүчөсү

Жюри мүчөсү

......../......../20....

KIRGIZİSTAN TÜRKİYE
MANAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı'nda 0851Y02002 numaralı Kubat KEMELOV'un hazırladığı «Duman Gazlarındaki Kükürt Dioksidinin Ortamdaki Dağılımının Çevresel Değerlendirilmesi ve Zararlılık Etkisinin Hesaplanması. (Bişkek Şehrindeki Konserve Fabrikasının Yakıt Biriminin Örneğinde)» konulu Yüksek Lisans ile ilgili tez savunma sınavı 15/ 06 /2010 günü ....-......... saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin ....(başarılı/başarısız) olduğuna .... (oy birliği / oy çokluğu) ile karar verilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı)
Prof. Dr. Zarlık MAYMEKOV
Kırgızistan – Türkiye Manas Üniversitesi

Üye
Prof. Dr. Sultan KARABAEV
Kırgız Milli Üniversitesi

Üye

Kırgızistan – Türkiye Manas Üniversitesi

Üye

Kırgızistan – Türkiye Manas Üniversitesi

Üye

Kırgızistan – Türkiye Manas Üniversitesi

...../...../ 2010

КЫСКАЧА МАЗМУНУ

Даярдаган	: Кубат Кемелов
Университет	: Кыргыз-Түрк Манас Университети
Багыты	: Экологиялык инженерия
Иштин сыпаты	: Магистрдик диссертация
Беттердин саны	: XIV + 76
Бүтүрүү датасы	: ..../......../2010
Илимий жетекчи	: т.и.д., профессор Маймеков Зарлык Капарович

Түтүн газдарындагы күкүрттүн кош кычкылынын чөйрөдөгү таралуусун экологиялык баалоо жана зыяндуулук таасирин эсептөө (Бишкек консерва заводунун мештеринин иштөө мисалында)

Изилдөө объектиси: Орто жана кичи кубаттуулуктагы энергетикалык мештер жана алардан чыккан күкүрт кош кычкылынын айлана чөйрөгө келтирген зыяндуулугу.

Иштин максаты: Күкүрттүн кош кычкылы тууралуу маалыматтарды чогултуу жана аларга анализ жүргүзүү, айлана чөйрөгө зыян келтирген күкүрттүн кош кычкылынын булактарын табуу, изилдөө жана алардан чыккан күкүрттүн кош кычкылынын эмиссиясын аныктоо. Изилдөө объектиси болгон, Бишкек консерва заводунун мештерин анализ кылуу жана алардан чыккан күкүрттүн кош кычкылынын эмиссиясын аныктоо.

Натыйжада, бул объектинин мештеринин техникалык абалы анализденип, ал мештерден чыккан күкүрттүн кош кычкыл газынын өлчөмү аныкталды. Стандарттык методика колдонулуп мештерден чыккан күкүрттүн кош кычкылынын айлана чөйрөгө тийгизген таасири жана төлөмдөрдүн өлчөмү аныкталды. Бул эсептөөлөрдүн натыйжасында Бишкек шаарында жайгашкан орто жана кичи кубаттуулуктагы мештерден чыккан күкүрт кош кычкыл газынын атмосферада таралуусунун фондук картасы берилген. Ошондой эле күкүрт кош кычкылынын эмиссиясын азайтуунун жолдору сунушталды.

Негизги сөздөр: Күкүрттүн кош кычкылы, зыяндуулук, эмиссия, орто жана кичи кубаттуулуктагы мештер.

ÖZET

Yazar	: Kubat KEMELOV
Üniversite	: Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi
Anabilim Dalı	: Çevre Mühendisliği
Tezin Niteliği	: Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı	: XIV + 76
Mezuniyet Tarihi	: ..../......./2010
Tez Danışmanı	: Prof. Dr. Zarlik MAYMEKOV

Duman Gazlarındaki Kükürt Dioksidinin Ortamdaki Dağılımının Çevresel Değerlendirilmesi ve Zararlılık Etkisinin Hesaplanması.
(Bişkek Şehrindeki Konserve Fabrikasının Yakıt Biriminin Örneğinde)

Bu çalışmanın amacı çevreye zarar veren ve kükürt dioksidini atmosfere atan kaynakların incelenmesi ve onlardan çıkan kükürt dioksit emisyonunun belirlenmesi. Araştırma konusu ise küçük ve orta performanslı yakıt birimlerinin analizi ve onlardan çıkan kükürt dioksidinin çevreye zararı.

Çalışmada kaynaklar incelendi ve çalışma hedefi olarak Bişkek şehrinde bulunan konserve fabrikasının yakit birimlerinin analizi yapıldı. Yakıt birimlerinden çıkan duman gazlarındaki kükürt dioksidinin emisyonu belirlendi. Duman gazlarındaki kükürt dioksidinin zararlılık etkisi ve ödemeler standart metodlara göre hesaplandı. Bazı yakıt birimlerin yerleşimi haritaya konarak, Mapinfo yazılımı ile, çıkan gaz emisyonunun dağılımı gösterildi. Sonuçta kükürt dioksidinin emisyonunu azaltmak için yöntemler önerildi.

Anahtar Sözcükler: Kükürt dioksidi, emisyon, küçük ve orta performanslı yakıt birimleri.

.

АБСТРАКТ

Выполнил(а)	: Кубат Кемелов
Университет	: Кыргызско-Турецкий Университет Манас
Направление	: Экологическая инженерия
Описание работы	: Магистерская диссертация
Количество страниц	: XIV + 76
Дата завершения	: ..../......../2010
Научный руководитель	: д.т.н., профессор Маймеков Зарлык Капарович

Расчет ущерба от воздействия диоксида серы дымовых газов на окружающую природную среду и экологическая оценка его распределения в газовой фазе (на примере производственной деятельности котлоагрегатов консервного завода, г. Бишкек)

.

Объектом исследования являются энергетические установки средней и малой мощности и их техногенные нагрузки по диоксиду серы на окружающую природную среду.

Цель работы: Сбор информации по диоксиду серы, расчет ущерба от загрязнения окружающей природной среды диоксидом серы, экологическая оценка эмиссии газа, выявление источников загрязнения окружающей среды газовыми выбросами энергетических установок средней и малой мощности отдельных промышленных производств; анализ работы котельных установок Бишкекского консервного завода и определение концентрации диоксида серы дымовых газов.

Определены экологические и производственно-хозяйственные стандарты промышленных производств, необходимые для анализа эколого-экономических основ оценки ущерба от загрязнения окружающей природной среды диоксидом серы. Осуществлен анализ эмиссии SO_2 в окружающей среде и предложены способы его минимизации в приземном слое атмосферного воздуха на основе использования в качестве жидкого топлива водотопливных эмульсий в энергетических установках средней малой мощности. По результатам расчетов была предложена карта фонового загрязнения среды диоксидом серы.

Ключевые слова: диоксид серы, ущерб, эмиссия, энергетические установки малой и средней мощности

ABSTRACT

Prepared : Kubat KEMELOV
University : Kyrgyz-Turkish Manas University
Direction : Environmental Engineering
Character of Work : Master's Thesis
Number of Pages : XIV + 76
Date of Graduation : ……./……./2010
Scientific Adviser : Prof. Dr. Zarlik MAYMEKOV

Detriment determination of the influence of sulphur dioxide in combustion gases on environment and ecological estimation of its distribution in gaseous phase. (on example of of Bishkek's conservation factory)

Object of research is to analyse power machines with low and average power and determination of the influence of sulphur dioxide in combustion gases on environment.

The purpose of work: Gathering information on sulfur dioxide, calculation of damage from pollution of an environment by sulphur dioxide. An ecological estimation of gas emissions, revealing the sources of environmental contamination by gas emissions of low and average power boiler units of several industrial productions. Object of research is to analyse power machines with low and average power and determination of the sulphur dioxide influence in combustion gases on environment. Analyze of Bishkek cannery's boiler units and determination of sulphur dioxide concentration in smoke gases has been planned. The ecological and industrial-economic standards of industrial productions are defined, which is necessary for the ecologic - economic base analysis of an estimation of damage from pollution of an environment by sulphur dioxide. The analysis of SO_2 emissions and methodological bases of collection the payments for environmental contamination by sulphur dioxide are carried out. Ways of its minimization in a ground layer of atmospheric air, on the basis of using the water fuel emulsions as the liquid fuel in low and average power boiler units are offered. Using the results of calculations the electronic map of dispersion of sulphur dioxide concentration in atmosphere in Bishkek city has been created.

Object of research is low and average power boiler units and their technogenic loadings of sulphur dioxide on environment.

Keywords: Sulphur dioxide, damage, an environment, low and average power boiler units.

СӨЗ БАШЫ

Азыркы кездеги көйгөйлүү проблемалардын бири - бул атмосфералык абанын ар кандай түтүн газдары менен булганышы болуп эсептелинет. Өнөр жай тармагынын өнүгүшү менен зыяндуулук чоңоюп жатат. Биздин өлкөдө электрдик жана тоо кен өнөр жай тармактары бир кыйла өнүккөн. Ушуга байланыштуу алар зыяндуулуктун негизги үлүшүн түзөт. Ошондуктан, ар кыл өнөр жайлардан чыккан күкүрттүн кычкылдарына баа берип, алардын ичинен отун жагуучу ишканалардан чыккан түтүн газдарынын чөйрөгө тийгизген зыяндуулугун эсептөө жана аларга экологиялык жана экономикалык жактан баа берүү талапка ылайыктуу.

Бул иштин изилдөө багыты өнөр жайдагы кичи жана орто кубаттуулуктагы мештерден чыккан күкүрттүн кош кычкыл газынын эмиссиясын экологиялык баалоо жана анын айлана чөйрөгө тийгизген зыяндуулугун эсептөө. Зыяндуулук коромжуга жараша төлөмдөрдүн өлчөмдөрүн белгилөө.

Күкүрттүн кош кычкылынын чөйрөдөгү фондук картасын түзүүдө GPRS жана ГИС технологиялары колдонулду.

Диссертациялык ишимдин жасалышына, текшерилишине жана ар кандай кеңештерди берип, чоң жардам берген илимий жетекчим, Экологиялык инженерия бөлүмүнүн башчысы, КР Инженердик академиянын академиги, т.и.д., профессор Маймеков Зарлык Капаровичке чоң ыраазычылыгымды билдирем.

Бишкек 2010,

Кемелов Кубат

МАЗМУНУ

ЧЕЧИМ II
ÖZET III
КЫСКАЧА МАЗМУНУ IV
АБСТРАКТ V
ABSTRACT VI
СӨЗ БАШЫ VII
МАЗМУНУ VIII
ШАРТТУ КЫСКАРТЫЛГАН БЕЛГИЛЕР IX
ТАБЛИЦАЛАР X
СҮРӨТТӨР XII
СИМВОЛДОР XIV
КИРИШ СӨЗ 1

БӨЛҮМ 1.
АДАБИЯТТЫК АНАЛИЗ 4
1.1. Өнөр жай өндүрүштөрүндөгү күкүрттүн кош кычкылынын негизги булактары жана анын өлчөмдөрү 4
1.2. Отун-энергетика өндүрүшүндөгү кичи жана орто кубаттуулуктагы мештердин жалпы мүнөздөмөлөрү жана пайдаланылган отундун түрлөрү 13
1.3. Суюк отун жагуудагы пайда болгон күкүрт кычкылдарынын өлчөмү 18
1.4. Түтүн газдарындагы күкүрттүн кош кычкылынын зыяндуулук таасирин баалоонун экологиялык-экономикалык негиздери 21

БӨЛҮМ 2.
ТҮТҮН ГАЗДАРЫНДАГЫ КҮКҮРТТҮН КОШ КЫЧКЫЛЫН АНЫКТООНУН ЖОЛДОРУ 27
2.1 Күкүрттүн кош кычкылынын концентрациясын өлчөөнүн физика-химиялык ыкмалары 27
2.2 Күкүрттүн кош кычкылынын концентрациясын Visit 01 LR газ анализатору менен аныктоо жана газдын фондук картасын түзүү 30

БӨЛҮМ 3.
НАТЫЙЖАЛАР 36
3.1 Түтүн газдарындагы күкүрттүн кош кычкылынын зыяндуулук таасирин экологиялык-экономикалык баалоо жана физико-химиялык көз карандылыктар 36
3.2 Күкүрттүн кош кычкылынын өлчөмүн түтүн газдарында азайтуунун жолдору жана сунуштар 53
КОРТУНДУЛАР 58
ÖZET 60
КОЛДОНУЛГАН АДАБИЯТТАР 61
ТИРКЕМЕ 1. 63
ТИРКЕМЕ 2 71
ӨМҮР БАЯН 76

ШАРТТУУ КЫСКАРТЫЛГАН БЕЛГИЛЕР

Кыскартуулар	**Ачыктамасы**
а.ч	айлана чөйрө
ВМЭ	мазут суу эмульсиясы
ГФК	гидрофторкөмүртеги
ГИС	геологиялык-информациялык система
ж.б	жана башкалар
ПАК	пайдалуу аракет коэффициенти
ПФК	перфторкөмүртеги
SF	күкүрттүн гексафториди
СОЭ	суюк отун эмульсиясы
УОБ	учуучу органикалык бирикмелер
маз.	мазут
т.г.	түтүн газдары
орт.	орточо
JBS	Jeolojik Bilgi Sistemi

ТАБЛИЦАЛАРДЫН ТИЗМЕСИ

Таблица 1.1.1. Күкүрт кош кычкылынын касиеттери.
Таблица 1.1.2. SO_2 абадагы үлүшү.
Таблица 1.1.3. Өндүрүштөрдүн айлана-чөйрөнү булгоодогу үлүштөрү.
Таблица 1.1.4. Негизги аба булгоочулар.
Таблица 1.1.5. Стационардык булактан ыргытылган кирдетүүчү газдардын курамы.
Таблица 1.1.6. Шаарлардагы абанын сапаты.
Таблица 1.1.7. Стационардык булактардан чыккан киргил заттардын көрсөткүчтөрү (2006 ж, Улуттук статистикалык комитет)
Таблица 1.1.8. Атмосфералык абанын сапатынын улуттук стандартты. (Атмосферада кармалган заттардын чектелген деңгээлдеги концентрациялары, мкг/м^3)
Таблица 1.1.9. Газдардын эмиссиясы,%
Таблица 1.1.10. Газдардын эмиссиясы,%
Таблица 1.1.11. Күкүрттүн кош кычкылынын концентрациясы, %.
Таблица 1.1.12. Металлургиялык өндүрүштөгү газдардын эмиссиялары.
Таблица 1.3.1. Кичи жана орто кубаттуулуктагы мештерден чыккан түтүн газдардагы күкүрт кош кычкылынын концентрациясы.
Таблица 1.4.1. Мекеме боюнча жалпы маалымат.
Таблица 1.4.2. Өндүрүштөгү заттардын сарпталышы.
Таблица 1.4.3. Атмосфераны кирдетүүчү заттар.
Таблица 1.4.4. Мекеме боюнча энергоресурстардын колдонулушу.
Таблица 2.2.1. Мекемелердин координаттары жана алардын жылдык заттардын концентрациялары.
Таблица 3.1.1. Каралып жаткан аймактын экологиялык жагдайына карата коркунучтуулук коэффициенти.
Таблица 3.1.2. Эсептелүүчү объектилердин тизмеси.
Таблица 3.1.3. Бишкек консерва заводунун мештеринин техникалык мүнөздөмөлөрү.
Таблица 3.1.4. Кирдөө аянтын эсептөө.
Таблица 3.1.5. Күкүрт кош кычкылынын аймакка келтирген зыянын эсептөө.
Таблица 3.1.6. Эсептөө жыйынтыктары.
Таблица 3.1.7. Бишкек тамеки фабрикасы мештеринин техникалык мүнөздөмөлөрү.
Таблица 3.1.8. Кирдөө аянтын эсептөө.
Таблица 3.1.9. Күкүрт кош кычкылынын аймакка келтирген зыянын эсептөө.
Таблица 3.1.10. Эсептөө жыйынтыктары.
Таблица 3.1.11. «Манас» Аэропорту мештеринин техникалык мүнөздөмөлөрү.
Таблица 3.1.12. Кирдөө аянтын эсептөө.
Таблица 3.1.13. Күкүрт кош кычкылынын аймакка келтирген зыянын эсептөө.
Таблица 3.1.14. Эсептөө жыйынтыктары.
Таблица 3.1.15. Күкүрт кош кычкылынын аймакка келтирген зыянын эсептөө.
Таблица 3.1.16. Эсептөө жыйынтыктары.
Таблица 3.1.17. «Теплокоммунэнерго» мештеринин техникалык мүнөздөмөлөрү.
Таблица 3.1.18. Кирдөө аянтын эсептөө.

Таблица 3.1.19. Күкүрт кош кычкылынын аймакка келтирген зыянын эсептөө.
Таблица 3.1.20. Эсептөө жыйынтыктары.
Таблица 3.1.21. «Биофарм» мештеринин техникалык мүнөздөмөлөрү.
Таблица 3.1.22. Кирдөө аянтын эсептөө.
Таблица 3.1.23. Күкүрт кош кычкылынын аймакка келтирген зыянын эсептөө.
Таблица 3.1.24. Эсептөө жыйынтыктары.
Таблица 3.2.25. Өнөр- жай мештеринен чыккан түтүн газдарындагы күкүрттүн кош кычкылынын өлчөмү жана анын зыяндуу таасири.
Таблица 3.2.26. Технологиялык көрсөткүчтөр.

СҮРӨТТӨРДҮН ТИЗМЕСИ

сүрөт 1.1.1. Стационардык булактан чыккан кирдетүүчү газдардын көлөмү (миң тонна).
сүрөт 1.1.2. Газдардын суммардык эмиссиясы.
сүрөт 1.1.3. Газдардын суммардык эмиссиясы.
сүрөт 1.1.4. Күкүрт кош кычкылынын тармактар боюнча таралышы.
сүрөт 1.1.5. Кыргызстанда отун -энергетикалык ресурстардын колдонулушу.
сүрөт 1.1.6. Газдардын суммардык эмиссиялары.
сүрөт 1.1.7. “Энергия өндүрүү” тармагында газдардын суммардык эмиссияларынын тенденциясы
сүрөт 1.1.8. “Өнөр жай өндүрүшү жана курулуш” тармагындагы газдар.
сүрөт 1.1.9. Унаа тарабынан жагылган отун өзгөрүү мүнөзү.
сүрөт 1.1.10. Унаанын саны.
сүрөт 1.1.11. Учактагы отундун жагылуусу.
сүрөт 1.1.12. Унаа тармагындагы газдардын суммардык эмиссиялары.
сүрөт 1.1.13. Минералдык заттарды өндүрүүдөгү күкүрт кош кычкылынын концентрациясы.
сүрөт 1.1.14. Металл өндүрүүдөгү күкүрт кычкылдарынын эмиссиясы.
сүрөт 1.2.1. Жылуулук ташуучу заттардын (суу, буу жана суу менен бунун аралашмасы) циркуляциясы.
сүрөт 1.2.2. Отун-энергетика өндүрүшүндөгү кичи жана орто кубаттуулуктагы мештердин түрлөрү.
сүрөт 1.3.1. Мазуттун микросүрөтү (а) жана аны суу менен иштеткенден кийинки абалы(б).
сүрөт 1.4.1. Атмосферага ыргытылган кир заттардын жалпы көлөмүн 1 кишиге карата эсептелиниши.
сүрөт 2.2.1. Газанализатор.
сүрөт 2.2.2. Бишкек шаарынын электрондук картасы.
сүрөт 2.2.3. Изилденүүчү жерлердин жайгашкан жери.
сүрөт 2.2.4. Күйүүчү отун катары мазут күйгөндөгү күкүрт кош кычкылынын таралуу көлөкөсү (фону).
сүрөт 2.2.5. Бир канча кичи жана орточо кубаттуулуктагы мештерден чыккан күкүрттүн кош кычкылынын таралуусу.
сүрөт 2.2.6. Мазут күйүүчү отун катары колдонулгандагы пайда болгон күкүрт кош кычкылынын таралуусу.

СИМВОЛДОР ТИЗМЕСИ

Символдор	Ачыктамасы
φ	атмосферага чыгып жаткан заттардын жылуулук агымына болгон түзөтүүчү коэффициент
m_i	ар бир зыяндуу заттын абага чыккан жылдык массасы [т/жыл]
A_{SO2}	абага чыгып жаткан зыяндуу күкүрт кош кычкылынын салыштырмалуу агрессивдүүлүгү (коркунучу)
f	атмосфералык абадагы кир заттардын таралышын мүнөздөөчү түзөтүүчү коэффициент
$T_{а.ч.}$	айлана – чөйрөнүн температурасы
$r_{сырткы}, r_{ички}$	булгануу аянты камтыган ички жана сырткы радиус
$S_{б.ч.а.}$	булганган чөйрөнүн аянты
f_1	газ түрүндөгү аябай аз чөгүү ылдамдыгына ээ аралашмалар
M	жылдык абага ыргытылган заттын келтирилген өздүк массасы.
$T_{орт.э.ы.}$	жылдык орточо эң ысык температура
$T_{орт.э.с.}$	жылдык орточо эң суук температура
$У$	зыяндуулук (ущерб)
f_v	күкүрт кош кычкылынын бөлүкчөлөрүнүн көлөмдүк үлүшү
f_2	1-20 м/с чейинки чөгүү ылдамдыгына ээ болгон бөлүкчөлөр үчүн
G	каралып жаткан аймактын үстүндөгү атмосфералык абанын салыштырмалуу булганыч зыяндуулугунун коркунучтуулук коэффициенти
$\Delta У$	коромжунун азайышы
$v_{чөгүү}$	күкүрт кош кычкыл бөлүкчөлөрүнүн чөгүү ылдамдыгы
$\Delta У$	коромжунун азайышы
M	мольдук масса
$У_{SO_2}^{Маз.}$	мазут күйгөндө абага чыккан күкүрт кош кычкылынын зыяндуулугу үчүн жылдык төлөм [$с / жыл$]
$У_{SO_2}^{ВМЭ}$	мазут – суу эмульсиясы күйгөндө абага чыккан ыштын зыяндуулугу үчүн жылдык төлөм [$с / жыл$]
$m_{SO_2}^{ВМЭ}$	мазут – суу эмульсиясы күйгөндөгү абага чыккан күкүрт кош кычкылынын жылдык массасы [$т / жыл$]
$m_{SO_2}^{Маз}$ –	мазут күйгөндөгү абага чыккан күкүрт кош кычкылынын жылдык массасы [$т / жыл$]
Q	натуралдык отундун күйүүсүндөгү жылуулук
$S_{тышкы}$	радиусу $r_{сырткы}$ деп алынган чөйрөнүн булгануу аянты

$S_{ички}$	радиусу $r_{ички}$ деп алынган чөйрөнүн булгануу аянты
R	түтүн газдарында болжол менен күкүрт кош кычкылынын бар деп, отундун толук күйбөшүнүн натыйжасында жоголгон жылуулуктун үлүшүн эсепке алган коэффициент
γ	түзөтүүчү коэффициент ; физикалык мааниси боюнча жаратылышты коргоо үчүн сарпталган капиталдык жана убактылуу сарпталыштардын суммасы
Тт.г	түтүн газдарынын температурасы
C	отунду жагууда чыккан күкүрт кош кычкылынын концентрациясы
q_3, q_4	отундун толук күйбөй калышынын натыйжасындагы жылуулуктун жоголушу
$У$%	ыштын азайышы
u	шамалдын ылдамдыгынын модулу

КИРИШ СӨЗ

Адам жашоосунун баардык өсүү баскычтарында жаратылыш менен тыгыз байланышта болуп келет. Бирок, коомдо жогорку темпте индустриянын өнүгүшү менен адамзаттын айлана чөйрөгө тийгизген таасири чоңоюп жатат. Ошондой эле бул таасирлер адамзат үчүн глобалдык коркунуч туудурууда.

Күн сайын табияттагы калыбына келбеген чийки заттардын запасы азайып, айдоо жерлери иштен чыгып, алардын ордуна шаарлар жана заводдор курулуп жатат. Жердин биосферасына- жандуулардын жашоосун сүрдүргөн бөлүгүнө тийгизген антропогендүү зыяндуу таасирлер көбөйүп жатат.

Шаарлардын заманбап экономикалык базаларынын өсүшү менен өнөр жай ишканаларда өндүрүштүк процесстердин өлчөмү жана жыштыгы чоңоюда. Айлана чөйрөгө келтирилген кирдөөнүн масштабы да чоң. Мисалы, атмосферага ыргытылган техногендик жылуулук 8 Вт/жыл түзөт. Ал эми күкүрт кош кычкылынын атмосферага ыргытылышы 200 миллион тонна/жыл түзөт. Бул болсо газ бирикмелери түрүндө табигый атмосферага чыккан күкүрттүн кош кычкылынан 2 эсе көп.

Баарыбыз билгендей адамзаттын жашоосу дем алуу менен башталып, акырында дем алуунун токтошу менен бүтөт. Демек, адамдын жашоосу үчүн эң биринчи керек болгон нерсе – бул аба. Жер бетинин газдык катмары көбүнчө азот жана кычкылтектен турат. Ал эми булардан сырткары көмүр кычкыл газы жана инерттик газдар ж.б. бар.

Адам баласы жагымсыз жана сапатсыз тамакты, кир сууну ичүүдөн баш тарта алат. Бирок, аба канчалык кир болсо дагы дем алуудан баш тарта албайт. Адам жашоо процессинде тигил же бул деңгээлде жаратылышка кийлигишет жана аны өзгөртөт. Ушуну менен бирге адам баласы жашаган жерде жаратылышты баштапкы абалындай сактап калуу мүмкүн эмес.

Шаарлардагы көпчүлүк экологиялык проблемалардын келип чыгышынын себеби, салыштырмалуу кичинекей территориялардагы калктын санынын,

транспорттордун, өнөр жай ишканаларынын көбөйүшү болуп эсептелет. Натыйжада, экологиялык тең салмактуу деңгээлден алыс болгон жаңы антропогендик ландшафтар пайда болот.

Шарлардагы заттардын жана энергиянын айлануусу айылдарга караганда бир топ чоң. Айылдарга салыштырмалуу чоң шаарлардын үстүндөгү абада аэрозолдордун кармалышы 10 эсе, ал эми башка газдардын кармалышы 25 эсе жогору болгондугу белгилүү. Булардын ичинен 60-70% унаа транспорту кирдетет. Эгерде күндөн келген радиация жана шамалдын ылдамдыгы аз болсо, анда ал абанын өзүнөн өзү тазалануу мүмкүнчүлүгүн азайтат. Абанын кыймылын аз болуусу менен атмосферанын 250 -400м катмарларында жылуулук аномалиялары башталат. Ал эми катмарлардын температуралык контрасты 5-6 °C чейин жетип, атмосферада температуралык инверсия кубулушуна алып келет. Натыйжада, атмосфералык катмардын кирдешине алып келип, туманды пайда кылат.

Өнөр жай ишканаларынан атмосферага чоң өлчөмдө чаң, азот кычкылдары, күкүрт кычкылдары, темир, кальций, магний, кремнийдин кошулмалары ж.б. көп ыргытылат. Бул бирикмелер зыяндуу , бирок атмосферанын тунуктугуна же чагылдыруу жөндөмдүүлүгүнө анча таасир бербейт. Мисалы 50% туманды, 10% жаан чачынды көбөйтөт. Ошондой эле күндөн келген жылуулукту соруп алып, дүйнөлүк атмосфералык температуранын көбөйүшүнө алып келиши мүмкүн. Бул болсо Антарктидадагы жана Гренландиядагы муздардын эрүүсүнө алып келет жана дүйнөлүк океандагы суу деңгээли жогорулатат, бир топ кургак территориялар суунун астында калат.

Магистрдик диссертация күкүрт кош кычкылынын чөйрөгө тийгизген зыяндуулугунун чоңдугун аныктоого жана экологиялык баалоого багытталган. Иште өнөр жай мештеринде суюк отундун (мазут) күйүүсү жана анын натыйжасында пайда болгон күкүрт кош кычкылы жана алардын суммардык өлчөмү аныкталган. Күкүрт кош кычкылынын негизги булактары, физикалык-химиялык касиеттери, экологиялык стандарттары каралган. Газдын концентрациясын аныктоо үчүн колдонулган спектрдик, газдык хроматография, абсорбциялык жана көлөмдүк химиялык анализдер ачыкталган.

Өнөр жай мештеринин типтери, эсептөөлөр, газдын жылдык өндүрүштөн чыккан өлчөмдөрү жана ага карата болгон таасирлери аныкталган. Чөйрөнүн булгануу аянттары, газдын зыяндуулугунун чоңдугу жана ага жараша төлөөлөрдүн чеги сунушталган. Күкүрт кош кычкылынын абадагы өлчөмүн азайтууга карата сунуштар берилген.

БӨЛҮМ 1. АДАБИЯТТЫК АНАЛИЗ

1.1. Өнөр жай өндүрүштөрүндөгү күкүрттүн кош кычкылынын негизги булактары жана анын өлчөмдөрү

Күкүрттүн кош кычкыл газы. Химиялык составы боюнча күкүрттүн бир атомунан жана кычкылтектин эки атомунан туруп, SO_2 формуласы менен туюнтулат. Салыштырмалуу молекулалык массасы 64,054 а.э.м. жана молярдык массасы 64,054 г/моль.

Химиялык жана физикалык касиеттери. Кадимки (нормалдык) шартта түссүз жана жыты кескин (күйүп жаткан ширеңкедей) болот. Басымдын астында болгондо, комнаталык температурада күйөт. Сууда эрип, туруксуз күкүрт кислотасын пайда кылат; эригичтиги - 20°С да 11,5 г/100г сууда эрийт, Температуранын жогорулашы менен сууда эригичтиги азаят. Ошондой эле этанолдо жана күкүрт кислотасында жакшы эрийт. (тиркеме 1, таблица 1.1.1)[1].

Күкүрттүн кычкылы катуу жана суюк отундардын күйүүсүнөн пайда болуп, атмосфералык абаны кирдеткен заттардын ичинен эң таралганы болуп саналат. Күкүрттүн кычкылы жана башка кошулмалары негизинен өнөр жайлардан бөлүнүп чыгат. Мисалы, нефти иштетүү, металлургия жана целлюлозаны иштеп чыгаруу жана башка ар түрдүү өнөр жайлардан белгилүү өлчөмдөрдө абага ыргытылат. Окумуштуулардын баалоосу боюнча, дүйнөлүк масштабда SO_2 газынын жылына болгон абага чыгуу өлчөмү 150 млн тоннага жакын, анын 70% таш көмүрдүн күйүүсүнүн натыйжасында, 16% мунайзат продуктыларынан бөлүнүп чыгат. Калган бөлүгү болсо, мунайзат иштетүү жана түстүү металлургия өнөр жайларынан бөлүнүп чыгат (тиркеме 1, таблица 1.1.2.).

Азыркы күндө Европадагы SO_2 газынын орточо ыргытылган саны - 3,5 г/м^{2}жыл болуп эсептелет. (тиркеме 1, таблица 1.1.3.) Мындан тышкары SO_2 газынын булагы болуп- вулкандардын жана биомассанын иш аракетинин

---

[1] Википедия интернет энциклопедиясы http://ru.wikipedia.org/wiki/ (15.12.2009)

натыйжасында океандардын үстүнкү катмарында пайда болгон метантиол, диметилсульфид, ж.б. алифатикалык сульфиддердин кычкылдануусу эсептелет.

Кирденүүнүн таасирине дуушар болгон биринчи чөйрө, өсүмдүктөр чөйрөсү болуп саналат. Себеби SO_2 газынын өсүмдүктөрдүн үстүнкү катмары тарабынан сиңирип алынышынын натыйжасында, өсүмдүктөрдүн бир тобу чирип жок болот. SO_2 газынын мааниси, чектүү деңгээлдеги концентрациясына жакындаганда өсүмдүктөрдүн өсүү ылдамдыгы белгилүү пайызга азаят. SO_2 газынын жер катмарындагы фондук концентрациясы 0,0001 мг/$м^3$.

Адамдын ден-соолугуна терс таасирин көрсөткөн, SO_2 газынын чектүү концентрациясы абдан жогору: 0,5 $млн^{-1}$ же 1,5 мг/$м^3$. Бул терс таасирлер дем алуу системасында дүүлүктүрүүнү пайда кылат; 5-10$млн^{-1}$ концентрациясы болсо, өпкө ооруларына себеп болот. Ошондуктан SO_2 газынын атмосферадагы кеңири таралышын эске алып, газдын атмосферадагы жана технологиялык газдардагы кармалышын үзгүлтүксүз түрдө аналитикалык көзөмөлдөө зарыл[23].

Дүйнөдөгү өндүрүш тармактарынан жана кайра иштетүүчү өнөр жайлардан абага ыргытылган SO_2 газынын проценттик үлүштөрү таблица 1.1.4. берилген. Атмосферага эң көп зыяндуу газдарды ыргыткан тармактар болуп электроэнергетика, кара жана түстүү металлургия тармактары экендиги маалым[4].

<u>Кыргызстандагы атмосфералык абанын булганышынын булактары.</u>

Акыркы жылдардагы маалыматтар боюнча атмосферага кирдетүүчү заттардын ыргытылышы тармактардын экономикалык абалына көз каранды. Бул тармактардын ичинен айлана чөйрөгө көбүрөөк таасир бергендер “Энергетика”, “Өнөр жай өндүрүш” тармактары жана шаарлардын коммуналдык чарбачылыгы. Атмосферага ыргытылган заттардын ичинен салыштырмалуу көлөмү көбүрөөк болуп газ түрүндөгү заттар эсептелет. Булардын курамы 44%-күл, чаң, 31%

---

[2] “Загрязнение воздуха”(2006г) http://www.rrcap.unep.org/centralasia/reapreport/Russian%20Version/eap-air-russian.doc.

[3] Сера - Столица-Медикл “Влияние диоксида серы на организм человека” http://smed.ru/guides/190/#article

[4] Оценочные доклады по приоритетным экологическим проблемам центральной азии (Ашхабад, 2006) www.chem.unep.ch/mercury/Sector-Specific-Information/TA_rus.pdf

күкүрттүн кош кычкылы жана башка заттардан турат. Иштетилип, түтүн катары чыккан газдардын жалпы көлөмүнүн 96% тазалоочу жабдыктардан өтөт. Алардын ичинен 95% тазаланат (тиркеме 1, таблица 1.1.4.). Бул газдардын 98% асылган заттар түзөт. Ал эми аэрозолдордун жана газ түрүндөгү заттардын 86% тазаланбайт. 2000 жылы жүргүзүлгөн анализдердин жыйынтыгы боюнча, республикада атмосферага ыргытылган заттардын курамы таблица 1.1.5. көрсөтүлгөн.

Таблицада 1.1.5. берилгендей күкүрт кош кычкылынын ыргытылышы, башка областтарга салыштырмалуу Чүй областында жана Бишкек шаарында жогору болгондугу байкалып турат. Себеби, өндүрүш объектилеринин көпчүлүгү бул аймактарда жайгашкан.

Азыркы учурда атмосфералык абанын сапатынын мониторинги республикабыздын 5 шаарында - Бишкекте, Ошто, Кара-Балтада, Токмокто , Чолпон-Атада өткөрүлүп жатат (тиркеме 1, таблица 1.1.6.-1.1.7.). Бул мониторингдин жыйынтыгында Бишкек шаарынын чыгыш өндүрүш аймагында, өзгөчө кыш мезгилинде атмосфералык абанын киргил заттар менен кирдеши жана алардын концентрациясынын ашкандыгы байкалды (ТЭЦ жана өндүрүштүк мештер). Бирок күкүрт кош кычкыл газынын ЧДК (тиркеме 1, таблица 1.1.8.) нормадан ашкан эмес.

Кыргызстанда атмосферага ыргытылган киргил заттардын негизги булагы катары отун-энергетикалык комплекси эсептелет. Бул комплекске кошумча жеке үйлөрдүн отун жагуудагы жылынуусу жана унаа каражаттары кирет.

Ал эми атмосферага чыгарылган суммардык ыргытуулардын көпчүлүк бөлүгү стационардык өнөр жай ишканалары тарабынан ыргытылат (тиркеме 2, сүрөт 1.1.1.)[5].

Айлана чөйрөнү коргоо жана токой чарба агенттигинин 2008 жылы жасаган мониторингинде атмосферага чыккан газдардын эмиссиясы инвентаризацияланган.

---

[5] Министерство экологии и чрезвычайных ситуаций и департамент экологии и мониторинга окружающей среды **“Национальный доклад о состоянии окружающей среды кыргызстана”** (2000 г). www.grida.no/enrin/htmls/kyrghiz/soe2001/doklad20.pdf

Инвентаризациялоодо улуттук нормативдик-методикалык документтер жана мурдакы изилдөөлөрдө колдонулган методикалар колдонулган. Инвентаризация убагында тармактар төмөнкү бөлүктөргө бөлүнүп, анализ жүргүзүлгөн:

- Энергетика
- Өндүрүш жараяндары
- Эриткичтерди жана башка продукцияларды колдонуу
- Айыл чарба
- Айдоо жерлерин иштетүү жана токой чарбасы
- Калдыктар

Булардын ичинен күкүрт кош кычкылын эмиссиясын көп чыгарган сектор энергетика жана өндүрүш тармактары.

Инвентаризация убагында төмөнкү газдарынын эмиссиясы аныкталган:

- Күкүрт кош кычкылы
- Көмүртек кош кычкылы
- Метан
- Азот өтө кычкылы
- Гидрофторкөмүртеги
- Перфторкөмүртеги
- Күкүрттүн гексафториды
- Көмүртек кычкылы
- Азот кычкылдары
- Учуучу органикалык бирикмелер[6]

Республиканын баардык аймактарында жогорку газдардын эмиссиясы өлчөнгөн жана архивдерде бар. Инвентаризациянын жыйынтыктары график түрүндөгү сүрөттөрдө берилген. Абага ыргытылган газдардын суммардык эмиссиясынын таралышы сүрөт 1.1.2. ар бир газ үчүн өз өзүнчө көргөзүлдү. Ал эми сүрөт 1.1.3. атмосферага чыгарылган газдардын эмиссиясынын өзгөрүшү убакыт боюнча берилген. Кээ бир тармактарда газдардын абага ыргытылышы

---

[6] "Качество воздуха(состояние, ответные меры, факторы действия) "(1998г)
http://enrin.grida.no/aral/aralsea/russian/air/airs.htm

өлкөнүн экономикалык абалына жараша болгону байкалып турат. Мисалы “Энергетика” жана “Эриткичтерди жана башка продукцияларды колдонуу” бөлүктөрүндө бул газдардын эмиссиясы, анын ичинде күкүрт кош кычкыл газынын эмиссиясы кескин өзгөргөн (тиркеме 1, таблица 1.1.10.). Башкача айтканда 1990 жылдардан баштап өлкөдө экономикалык абал туруксуз болуп, бул тармактардын кээ бирөөлөрү иштебей жабылып калгандыктан абага ыргытылган зыяндуу газдарынын эмиссиясы азайган (тиркеме 1, таблица 1.1.9., 1.11.). Себеби, күйүүчү отун аз жагылган. Күкүрт кош кычкыл газынын суммардык эмиссиясы сүрөт 1.1.4. көргөзүлдү[7].

Энергетика тармагы. Энергетика тармагында абага ыргытылган газдардын эмиссиясы, казып алынуучу отундардын күйүшүнөн, казып алуу, кайра иштетүү ташуу жана казып алынуучу отунду бөлүштүрүүнүн натыйжасында пайда болот.

Кыргызстанда негизги отун-энергетикалык ресурстардын булагы болуп электрдик энергия, мунайзат продуктылары жана көмүр эсептелет (тиркеме 2, сүрөт 1.1.5.). 1990- 2005 жж. чейинки мезгилде бул тармакта электр энергияны колдонуу мамлекеттин экономикасында 1,6 эсеге азайгандыгы байкалган. Казып алынган отунду жагууда өндүрүлгөн энергияны колдонуу 2,7 эсеге азайып, ал эми электр энергиясын колдонуу көбөйгөн. Бирок, бул жаңы технологияны киргизүүнүн натыйжасында эмес, мамлекеттин экономикалык абалынын начарлашынын натыйжасында казып алынуучу отунду колдонууну азайган. 1990 жылдардын аягынан 2005 жылга чейин ГЭС генерацияланып жана казып алынган отунду жагуунун натыйжасында алынган энергияны колдонуу, керектөөнүн үлүшү практикалык түрдө өзгөргөн эмес.

Азыркы учурда казып алына турган отундар чет мамлекеттерден импорттолот. Ал эми аларды колдонуудан жана керектөөдөн баш тартуу мамлекеттин экологиялык (эмиссиясын азайтуу) жана экономикалык (импорттон болгон көз карандылыкты жоюу) максатын бириктирет.

---

[7] “Второе Национальное сообщение Кыргызской Республики по Рамочной Конвенции ООН об изменениии климата” (2008г) http://unfccc.int/resource/docs/natc/kyrnc2r.pdf.

Энергетика тармагында төмөнкү секторлордон чыккан газдардын эмиссиясы каралган:

- Энергия өндүрүү
- Өнөр жай өндүрүшү жана курулуш
- Транспорт

Энергия өндүрүү. Каралган секторлорго жараша абага ыргытылган газдын жылдарга жараша бөлүнүшү сүрөт 1.1.6. көргөзүлгөн. 1990-1995 жж. чейинки аралыкта абага ыргытылган газдардын суммардык эмиссиясынын азайгандыгы байкалган. Себеби, ал жылдары сырьену импорттоп алып келген жана продукцияларын экспорттоп иштеген көптөгөн чоң ишканалар жабылып калган. 1996-2005 жж. чейин экономикада бир аз өсүш болду. Ал эми эмиссияга салыштырмалуу аз таасир берген бул "күйүүчү отундан чыккан учуучу эмиссиялар" сектордун таасири аз. Сүрөт 1.1.6. азот кычкылдарынын, көмүртек кычкылдарынын, учуучу органикалык бирикмелердин жана күкүрт кычкылдарынын суммардык эмиссияларынын тенденциясы көргөзүлгөн. Көлөмү боюнча эң көп ыргытылган газ бул көмүртек кычкылдары. Бул газ 2005 жылы суммардык эмиссиянын 78% пайызын түзгөн. Экинчи бул азот кычкылдары-13,1%, күкүрт кычкылдары-5,4% жана УОБ-3,5% түзгөн (тиркеме 2, сүрөт 1.1.7.)[8].

Өнөр жай өндүрүшү жана курулуш

Бул тармакта төмөнкүлөрдүн өндүрүмү каралат:

- Айнектерди алууда шихтага (металлургия мешинде эритүү үчүн руданын, металлдын, көмүрдүн ж.б. кошундусу) кошулган көмүр
- Кирпич өндүрүүдө чопого кошулган көмүр
- Керамзит жана башка продукцияларды өндүрүүдө чопого кошулган мунайзат.

---

[8] Национальный статистический комитет Кыргызской Республики Государственное Агентство по охране окружающей среды и лесному хозяйству при Правительстве Кыргызской Республики Программа Развития Организации Объединенных Наций в Кыргызской Республике. "Охрана окружающей среды в Кыргызской Республике2000-2006" Статистический сборник
www.ecotech.kz/ru/stat_file.pdf

Негизинен бул продуктыларды алууда курамына кошулган көмүр же мазут күйүп кетет. Натыйжада атмосферага кирдетүүчү газдар ыргытылат.

Бул сектордо күкүрт кычкылдарынын эмиссиясынын жылдарга жараша өзгөрүшү сүрөт 1.1.8. берилген. Күкүрт кош кычкылынын эмиссиясынын азайышы 1990-1995 жж чейин болгон жана аябай кескин түрдө азайган.

Транспорт. Каралып жаткан маалыматтар "Отун-энергетика теңдештик", "унаа жумушу)", "улуттук макалалардан жана унаа шаймандарынын техникалык абалын текшерген булактардан алынды. Унаа сектору төмөнкү негизги эки секторго бөлүп каралган:

- "жарандык учак" жергиликтүү жана эл аралык каттоолор (бул бөлүктө жергиликтүү каттоолор эске алынып, ал эми эл аралык каттоолор "эл аралык бункер" деген бөлүгүндө каралган.
- "Унаа шайманы", темир жол унаасы, суу унаасы бир бөлүм болуп чогу каралган.

Унаа шайманынан чыккан кирдетүүчү газдардын эмиссиясы унаа шайманынын жылдык жүрүшүн жана категорияларга жараша жагылган отундун көлөмүн эске алынып эсептелген. Бул жерде эске алына турган нерсе - биздин өлкөгө кыйыр жол менен кирген мунайзаттар бар болгондуктан, кирдетүүчү газдардын эмиссиясы алынгандан бир аз жогору болушу мүмкүн[9].

Сүрөт 1.1.9. жагылган отундун көлөмү көргөзүлгөн, ал эми сүрөт 1.1.10. республикадагы катталган унаа шаймандардын саны берилген. Унаа парктарынын структурасынын кескин өзгөрүшүнө байланыштуу 1993-1997 жж. жагылган отундун көлөмү кескин өзгөргөндүгү байкалган. Бул жылдары жүк ташуучу унаалардын жана чоң автобустардын санынын азайышы менен бирге жеңил унаалардын көбөйгөндүгүн байкайбыз (тиркеме 2, сүрөт 1.1.10.).

Темир жол жана суу унааларынын атмосферага чыгарган күкүрттүн кош кычкылынын эмиссиясы автоунаа тармагынын жалпы атмосферага ыргыткан баардык эмиссиясынын 0,5% ашпайт[10].

---

[9] Качество воздуха(состояние, ответные меры, факторы действия) "(1998г)
http://enrin.grida.no/aral/aralsea/russian/air/airs.htm

[10] "Загрязнение воздуха"(2006г). http://www.rrcap.unep.org/centralasia/reapreport.

Жарандык учакта да автоунаа тармагынын жалпы чыгарган эмиссиясынын бир аз бөлүгүн гана ээлейт. Мисалы, 2001 жылы жалпы эмиссиянын 0,4% (минималдык чеги) жана 2005 жылы 2,6% (максималдык) болгондугу аныкталган.

Учак отундун жагылышынын тенденциясы официалдуу маалыматтар боюнча азайгандыгы жана 2005 жылдары кайра көбөйгөндүгү байкалган (сүрөт 1.1.11.) Эл аралык каттоолор үчүн жагылган учак отундун көлөмү 2002 жылы кескин түрдө өскөн. Себеби, республиканын территориясында жайгашкан чет мамлекеттик учактардын биздеги учак отунду колдонушунун жана жагышынын натыйжасында болгон. Жагылган отундун өлчөмүнө жараша күкүрт кычкылдарынын эмиссиясы өзгөрүлүп турган. Жыйынтыктары сүрөт 1.1.12. көргөзүлдү[11].

Өндүрүш процесстери. Республикада өндүрүш 1990-2005 жж. бир топ өзгөрүүлөргө дуушар болду. Чийки затты тыштан алып, чыккан продукцияны чет мамлекеттерге экспорттогон чоң иш каналар жабылып, алардын ордуна майда ишканалар ачылган. Бул болсо алардын иш аракеттин анализдөөгө кыйынчылык туудурат.

Өндүрүш процесстери төмөнкү бөлүктөрдөн турат:

- Минералдык заттарды өндүрүү
- Химия өнөр жайы
- Металл өндүрүү
- Жардыруу иштери.

Минералдык заттарды өндүрүү. Бул тармакта төмөнкү өндүрүштөр каралган:

- Цементтин өндүрүмүндө (CO_2 жана SO_2 эмиссиялары)
- Курулуш акиташынын өндүрүмүндө (CO_2 эмиссиясы)
- Асфальттын өндүрүмүндө (УОБ эмиссиялары)
- Айнектин өндүрүмүндө (УОБ эмиссиялары)
- Кровельдик битумдун өндүрүмүндө. (УОБ эмиссиялары)

[11] Второе Национальное сообщение Кыргызской Республики по Рамочной Конвенции ООН об изменениии климата" (2008г) http://unfccc.int/resource/docs/natc/kyrnc2r.pdf.

Күкүрт кош кычкылынын эмиссиясын атмосферага көп өлчөмдө ыргыткан өндүрүш, бир гана цемент өндүрүмүндө байкалган (сүрөт 1.1.13.). Башка өндүрүштөрдө күкүрт кош кычкылдарын эмиссиясы аз болгону катталган[12].

Металл өндүрүү. Республикада негизги металл өндүрүүчү мекемелер сурьма, сымап жана алтын өндүрүштөрү. Ошондой эле бул секторго чоюн, болот жана башка түстүү металлдарды кайра иштетип өндүрүүчү мекемелер дагы кирет. Алтын өндүрүүчү мекемелер гидрометаллургиялык процесстердин негизинде алтынды өндүрүшөт. Гидрометаллургиялык процесс колдонулганда, атмосферага кирдетүүчү газ чыкпайт. Бул себептен каралып жаткан сектордо төмөнкү өндүрүштөр каралган (тиркеме 2, сүрөт 1.1.14.):

- Чоюн жана болот өндүрүшү
- Алюминий өндүрүшү
- Сурьма өндүрүшү
- Сымап өндүрүшү.

Коргошун жана жездин өндүрүшүндө күкүрт кычкылдарынын эмиссиясы байкалбагандыктан алардыкы эске алынган жок. Ошондой эле сымап жана сурьмадан башка өндүрүштөрдө металл кайра иштелип алынат. CO, CO, SO_X, NO_X газдарынын эмиссиясы түстүү металлдарды, болотту, чоюнду жана литийди кайра иштетүү учурунда электромештерден чыккан газды эксперименталдык анализдердин жана эсептердин натыйжасында эсептелинип чыккан (тиркеме 1, таблица 1.1.12.).

Сурьма жана сымап өндүрүүдө кирдетүүчү газдардын эмиссиясынын азайышынын себеби, республика боюнча бул мекемелер саналуу түрдө жана алардын туруксуз иштешинин натыйжасы. Бул жерде өндүрүмдүүлүк кирдетүүчү газдын эмиссиясына түз пропорционалдуу өсөт. Ал эми калган металлдардын өндүрүмүндө чыккан эмиссиянын көлөмү аз болгондуктан эсепке алынган жок[13].

---

[12] “Второе Национальное сообщение Кыргызской Республики по Рамочной Конвенции ООН об изменениии климата” (2008г) http://unfccc.int/resource/docs/natc/kyrnc2r.pdf.

[13] Оценочные доклады по приоритетным экологическим проблемам центральной азии (Ашхабад, 2006) www.chem.unep.ch/mercury/Sector-Specific-Information/TA_rus.pdf

1.2. Отун-энергетика өндүрүшүндөгү кичи жана орто кубаттуулуктагы мештердин жалпы мүнөздөмөлөрү жана пайдаланылган отундун түрлөрү

Ысык суу же буу өндүрүмүнө жараша, меш агрегаттары конструкциялык формаларына, иштөө принцибине, жаккан отундун түрүнө жана өндүрүмдүүлүгүнө жараша айырмаланат. Мештердин колдонулган жерине, максатына жараша жылытуучу, өндүрүштүк, өндүрүштүк-жылытуучу, жана энергетикалык түрлөргө бөлүнөт.

Суу ысытуучу мештер. Мындай мештер жылытуу системаларында, вентиляцияда жана ысык суу менен камсыз кылууда колдонулат жана бул мештер 90-200°С температурадагы ысык сууну камсыз кылат.

Өндүрүштүк мештер**.** Мындай мештер өндүрүштүк жана өндүрүштүк-жылытуучу отунканаларында орнотулат. Өндүрүштүк мештер температурасы 450°С чейин жеткен жана басымы 4 МПа болгон өтө ысытылган жана каныккан буу иштетип чыгарат. Каныккан жана өтө ысытылган буу ар кайсы өндүрүш тармактарынын технологиялык процесстеринде, жылуулук системасында жылуулук энергиясы менен камсыздоодо, вентиляцияда жана ысык суу менен камсыз кылууда колдонулат[14].

Энергетикалык мештер электростанцияларда орнотулат жана мындай мештердин кубаттуулугу аябай чоң (1000 МВт чейин). Энергетикалык мештер температурасы 600°С чейин жеткен жана басымы 25 МПа болгон өтө ысытылган буу иштетип чыгарат жана мындай буу электрдик жана жылуулук энергиясын өндүрүмүндө колдонулат.

Буу чыгаруучу мештердин ишин номиналдык өндүрүмдүүлүгү жана иштетилип чыккан буунун параметрлери (басым, кайноо температурасы) менен мүнөздөлөт. Номиналдык өндүрүмдүүлүк - буу чыгаруучу мештердин узун убакыт бою эксплуатациясында, буунун жана берилүүчү суунун параметрлеринин номиналдык маанилеринде болуу менен камсыз кылган буу боюнча эң чоң өндүрүмдүүлүгү. Өндүрүмдүүлүккө жараша мештерди негизги үч категорияга бөлсө болот[15].

---

[14] Соколов Б.А.(2008) “Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности” –М: Академия.

[15] Щеголев М. М., Гусев Ю. Л., Иванова М.С.(1972). “Котельные установки”-М

- Кичи кубаттуулуктагы буу мештери (25 т/с чейин)
- Орто кубаттуулуктагы буу мештери (35-75 т/с чейин)
- Чоң кубаттуулуктагы буу мештери (100 т/с чейин)

Суу ысытуучу мештердин иши номиналдык жылуулук өндүрүмдүүлүгү, ага кирип жана андан чыгып жаткан суунун басымы жана температурасы боюнча мүнөздөлөт. Мештер жылуулук энергиясын өндүрүмдүүлүгүнө карата төмөнкүдөй категорияларга бөлүнөт:

- Кичи жылуулук өндүрүмдүүлүк (10 Гкал/с)
- Орто жылуулук өндүрүмдүүлүк (20-30 Гкал/с)
- Чоң жылуулук өндүрүмдүүлүк (50 Гкал/с)

Жылуулук ташуучу заттын (буу, суу менен буунун аралашмасы жана суу) кыймылына жараша, мештер эки түргө бөлүнөт:

- Жылуулук ташуучу заттын айлануусу өзүнөн өзү болгон мештер.(сүрөт 1.2.1., а)
- Жылуулук ташуучу заттын айлануусун муктаж кылуучу мештер.(сүрөт 1.2.1., б)[16]

Экинчи группанын жабдыктары да көп жолу муктаж түрдө айландыруучу жана муктаж түрдө түз агуучу мештер болуп ичинен экиге бөлүнөт (сүрөт 1.2.1., в)[17].

Заманбап жылытуучу жана өндүрүштүк-жылытуучу меш каналарда, жылуулук ташуучу заттын өзүнөн өзү айланган мештер колдонулат. Ал эми ысык сууну өндүрүү үчүн түз агуу принцибине таянган, ташуучу заттын (суу) муктаж кылуу менен айлантуучу мештер колдонулат.

Колдонулган отундун түрүнө жараша меш орнотмолору төмөнкүлөргө бөлүнөт: газдын негизинде иштеген; суюк отундун, мазуттун, дизелдик отундун, тиричилик отундардын негизинде иштеген; катуу отундун негизинде, таш көмүрдүн, антрацитердин, жыгач отундарында иштеген; комбинацияланган, бир канча (газ-мазут, газ-катуу отун жана башка отун комбинациялары) отундун түрүндө иштеген мештерге бөлүнөт.

Түзүлүшүнө жараша мештер П-, Т- тибиндеги, горизонталдуу жана мурана тибиндеги болуп бөлүнөт.

---

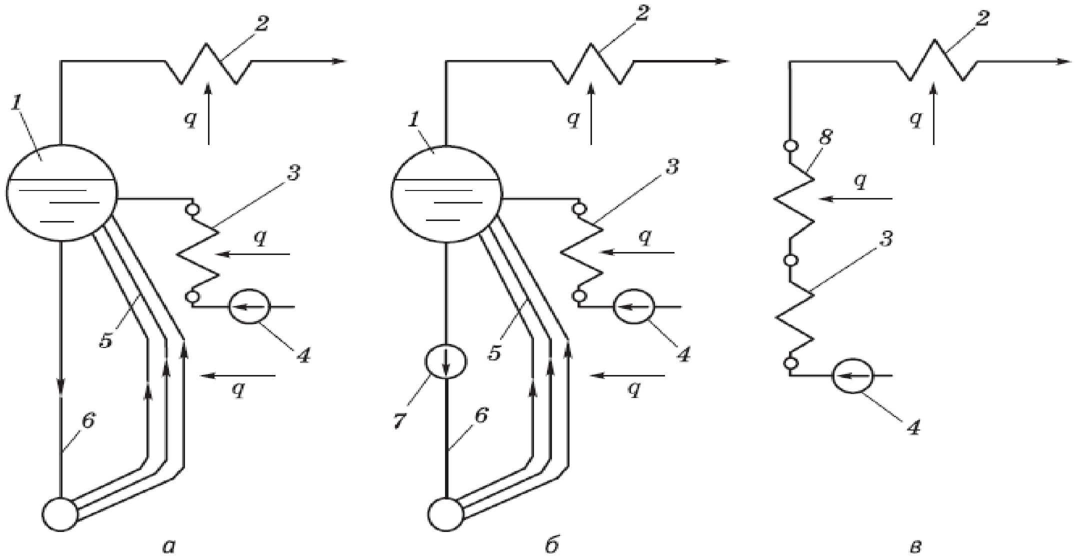
[16] Зах Р.Г.(1968). “ Котельные установки” –М: Энергия.

[17] Киселев Н. А.(1975). “Котельные установки” –М: Высшая школа.

Мештерден пайда болгон түтүн газы мордон табигый түрдө (атмосфералык абанын жана мордун ичиндеги газдын тыгыздыгынын айырмачылыгын негизинде) чыгышы жана үйлөтүүчү вентилятордун (0,5 -1,0 к Па) жардамы менен чыгарылат.

Мештер конструкциясына жараша секциялык, ысыткыч түтүкчөлөрү бар, ысыткыч газ түтүктөрү бар, суу түтүктөрү бар, горизонталдык –суу түтүктөрү бар, вертикалдуу-суу түтүктөрү бар жана ысытуучу тетиктин бети кайсыл материалдан жасалгандыгына жараша- чоюн жана болоттон жасалган мештер болуп бөлүнөт.

Ташуу мүмкүнчүлүгнө жараша мештер стационардык (кыймылсыз фундаменттер отургузулган) жана жылуучу болуп бөлүнөт.



сүрөт 1.2.1. Жылуулук ташуучу заттардын (суу, буу жана суу менен бунун аралашмасы) циркуляциясы.
а) өзүнөн өзү айланган; б) көп жолу муктаж кылынган; в) муктаждуу түрдөө түз агуучу ; 1- барабан; 2- буу кайнаткыч; 3-суу экономайзери; 4-камсыз кылуучу насос; 5- жылытылуучу (көтөрүлүүчү) түтүктөр; 6-түшүрүлүүчү түтүктөр; 7-циркуляция кылуучу насос; 8- жебе менен көргөзүлгөн жылуулук агымы[18];

Мештерди белгилөө үчүн төмөнкүдөй белгилер колдонулат:

Е – табигый циркуляция (естественная); П- түз агуучу (прямоточные); Пр- бууну муктаж циркуляциялаган стационардуу; Мештердин көлөмүн белгилеш үчүн төмөнкүдөй жазылат: биринчи сан- мештин буу өндүрүмдүүлүгү (т/саат); экинчи сан- буунун басымы(МПа же кгс/см^2); андан кийин тамга менен колдонулган

[18]Александров В. Г. (1972) “Паровые котлы малой и средней мощности” –Ленинград: Энергия.

отундун түрү берилет. Мисалы: Е-2.5-13 ГМ –2.5 өндүрүмдүүлүктөгү, буунун басымы 1,3 МПа болгон, табигый циркуляциялануучу, буу чыгарган, газо-мазуттук меш.

Көпчүлүк учурда мештерди өндүрүп чыгарган заводдор башкача дагы маркировкаларды колдонушат. Мисалы, ДКВР-10-13 меши- эки барабандуу, суу түтүкчөлөрү менен реконструкцияланган (двухбарабанный, водотрубный реконструированный), өндүрүмдүүлүгү 10 т/саат жана буунун басымы 1,3 МПа болгон меш (тиркеме 2, сүрөт 1.2.2.)[19].

Суу ысытуучу мештердин маркировкасында төмөнкү негизги параметрлер колдонулат: жылуулук өндүрүмдүүлүк, Гкал/саат; суунун киришиндеги жана чыгышындагы температурасы, °С; мештин чыгышындагы суунун басымы, МПа.

Мисалы, КВ-ГМ-30-150 меши суу ысытуучу, газо-мазут отунунун негизинде иштеген, жылуулук өндүрүмдүүлүгү 30 Гкал/саат жана чыгышындагы суунун температурасы 150 °С болгон суу ысытуучу меш.

<u>Отун-энергетика өндүрүшүндөгү кичи жана орто кубаттуулуктагы мештерде колдонулган отундун түрлөрү</u>

Энергетикалык отун- бул жылуулук жана электр энергиясын алуу максатында колдонулган күйүүчү заттар.

Баардык отундан табигый жана жасалма болуп эки бөлүнөт. Табигый отундарга түздөн-түз жерден казып алынган органикалык отундар кирет. Бул-таш көмүр, көң, мунайзат жана жаратылыш газы. Ал эми жасалма отундар, газ жана мунайзатын иштетүүчү жана металлургиялык ишканалардын табигый отундарды иштетүүнүн же бөлүүнүн натыйжасында пайда болот. Мындай отундарга кокс, жарым кокс, домендик газ, кокстук газ, генератордук газ, мунайзаттын пиролизинде пайда болгон газ жана мазут[20].

Табигый органикалык отундар калыбына келбес, орду толбос энергетикалык ресурстарга кирет. Калыбына келбес (таш көмүр, мунайзат, газ) отундардын

---

[19] Щеголев М. М., Гусев Ю. Л., Иванова М.С.(1972). “Котельные установки”-М: Издательство литературы по строительству

[20] “Решение проблемы снижения выбросов диоксида серы с дымовыми газами тепловых электростанций” http://www.combienergy.ru/stat956.html

өзгөчөлүгү болуп, алардын чоң энергетикалык потенциалы, салыштырмалуу табууга жана алууга мүмкүнчүлүктүн болушу эсептелет. Органикалык отундун көпчүлүк энергетикалык ресурсу болуп көмүр эсептелинет. Көмүрдүн прогноздолгон геологиялык запасы 6000.......15000млрд тонна. Мунайзаттын геологиялык ресурсу көмүрдүн запасынан 20-30 эсе аз. Болжолдук эсеп менен 286.......515 млрд тонна салыштырмалуу отунду түзөт. Ал эми жаратылыш газынын ресурсу 177.....314 млрд тоннаны түзөт. Бул ресурстардын запасы канчалык чоң көрүнгөнү менен азыркы убакытта колдонулган калыбына келбес отундардын көлөмү чоң жана жакынкы келечекте жок калаары баарыбызга маалым. Бул себептен, азыркы убакытта экологиялык жактан таза жана калыбына келе турган ресурстарды колдонуу актуалдуу болуп жатат[21].

Өзүнүн фазалык абалына жараша күйүүчү отун катуу, суюк жана газ түрүндө болуп бөлүнөт. Катуу отундарга: антрациттер, таш көмүр, көң, жыгач отун, айыл чарба жана өндүрүш калдыктары, кокс, ж.б. кирет.Суюк отунга: мунайзат продуктылары-бензин, керосин, лигорин, мазут кирет. Газ түрүндөгү отундарга: жаратылыш газы, кокс газы, генератордук газ кирет. Бул отундардын баардыгы эле өнөр жай мештеринде колдонула бербейт. Катуу отундардын көпчүлүгү колдонулат. Ал эми суюк отундардын ичинен мазут колдонулат. Мунайзаты иштетип, ар кайсы отундарга бөлгөндөн кийин, калдык катары калган отун- мазут болуп эсептелинет жана бул өнөр жай мештеринде кеңири колдонулат. Мазут курамы боюнча 87% көмүртектен, 12,5% суутектен жана 0,5% кычкылтек жана азоттон турат. Ал эми мазуттун курамында күкүрттүн кармалышы боюнча аз күкүрттүү (0,5%), күкүрттүү (0.51-2.00%) жана аябай күкүрттүү (3.5% чоң) болуп бөлүнөт. Күкүрттүн отунда кармалышы чоң мааниге ээ. Себеби, күкүрт меш жабдык беттеринин дат басышына алып келет жана ошондой эле түтүн газдары менен атмосферага күкүрт кош кычкыл газы түрүндө ыргытылат. Ал эми өнөр жай мештеринде газ түрүндө отундардын ичинен бир гана жаратылыш газы колдонулат. Жаратылыш газынын курамынын көпчүлүгүн метан газы түзөт[22].

---

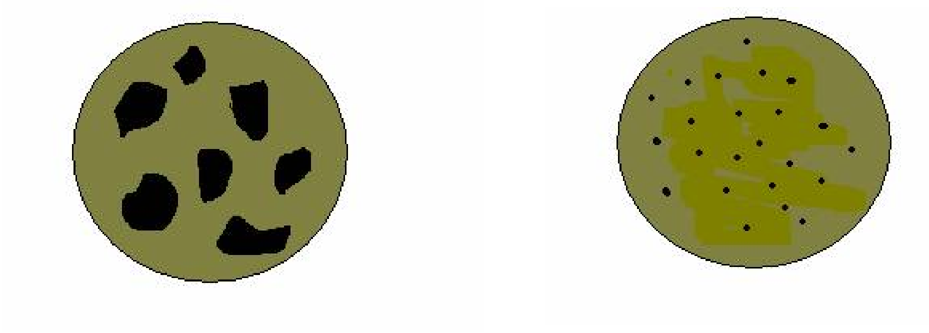
[21] Соколов Б.А.(2008) “Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности” –М: Академия.

[22] Киселев Н. А.(1975). “Котельные установки” –М: Высшая школа.

1.3. Суюк отун жагуудагы пайда болгон күкүрттүн кычкылдарынын өлчөмү

Энергияны үнөмдөө жана экологиялык коопсуздукту камсыздоо, азыркы убакытта актуалдуу маселелердин бири болуп жатат. Бул маселенин чечилиши, күйүүчү отун катары суюк отун эмульсияларынын колдонуу болуп эсептелинет. Суюк отун эмульсияларына (СОЭ): суу-мазут, суу-дизельдик отун, суу-бензин жана суу-мазут-көмүр чаңдары кирет. СОЭ жагууда ПАК 3-5% көтөрүлүп, алынган экономикалык эффект кескин жогорулайт. Ошондой эле атмосфералык абага чыккан кирдетүүчү заттардын эмиссиясы (СО, ыш, азот кычкылдары, күкүрт кычкылдарынын, бензопирен жана башка канцерогендик полицикилдик ароматтык көмүртектердин) азаят.

Суу-мазуттук эмульсияга кальцийди кошуу менен жүргүзүлгөн кавитациондук иштетүү жана аны андан ары мештерде жагуу менен түтүн газдарында кармалган азот кычкылдарынын 2-5 эсе, күкүрт кош кычкылынын 2-3 эсе, көмүртек кычкылдарын 2-2,5 эсеге азайтууга болот (сүрөт 1.3.1.). Сутектүү көмүртектердин молекулярдык курамында өзгөрүүлөр болот. Асфальтен, карбен жана карбоиддердин бөлүкчөлөрүнүн дисперстүүлүгү жана өлчөмдөрү 2-3мкм чейин жогорулайт.



а) б)

сүрөт.1.3.1. Мазуттун микросүрөтү (а) жана аны суу менен иштеткенден кийинки абалы(б)[23].

Отунга 10-15% суу кошуу менен чоң экономикалык эффектке жетишүүгө жана абага кирдетүүчү заттардын ыргытылышын азайтууга болот. Гомогендештирилген суу-мазут аралашмасы, отундун күйүү коэффициентин

[23] Щеголев М. М., Гусев Ю. Л., Иванова М.С.(1972). “Котельные установки”-М: Издательство литературы по строительству.

жогорулатат жана мазутту үнөмдөөгө жардам берет. Бул механизмдин эффектиси төмөнкү абал менен түшүндүрүлөт. Мазут горелкага келип, форсункалардын жардамы менен чачылат. Мазуттун дисперстүүлүгү (тамчынын өлчөмү) 0,1-1мм болот. Эгерде мындай тамчынын ичинде андан дагы майда суунун тамчылары (дисперстүүлүгү болжол менен 1мкм) болсо жана аны ысытканда суунун тамчылары кайнап, суу буусу пайда болот. Суу буусу мазуттун тамчысын жарып түшөт жана күйүүчү отундун дисперстүүлүгүн камсыз кылат. Натыйжада отундун аба менен болгон тийишүү бетинин аянты чоңоюп, аба менен отундун аралашмасынын касиети жогорулайт.

Молекулярдык узун байланыштар, жеңил суутектүү газдык радикалдарга жана дистиляттык отун фракцияларына өтөт[24].

Жагуучу камеранын ысык температураны камсыз кылган бөлүгүндө, эмульсиянын тамчылары жарылат жана андан ары дагы экинчилик дисперстенүү процесстери жүрөт. Мындай микро жарылуулардын натыйжасында, турбулентик пульсациянын булактары пайда болуп, отундун жөнөкөй (элементардык) тамчылары пайда болот. Натыйжада, жалындын (факел) көлөмү чоңоёт жана жагуучу камераны ичинде бирдей тарайт. Камеранын орточо температурасы жана факелдин беттик нурдануусу чоңоёт. Бул болсо күйбөй калган калдыкты көлөмүн азайтат.

Муну менен бирге ыргытылган зыяндуу газдын азайышына алып келген факелдин ичинде, каталитикалык реакция жүрөт. СОЭ жагууда, ыргытылган газда абанын кармалышы маанилүү болуп саналат. Себеби, түтүн газындагы күйбөй калган абанын азайышы, мисалы, 0,1% азайганда ПАК 1% көтөрүлөт. Реакция жүрүүчү камерада болгон турбуленттик аралашуунун натыйжасында, тамчылардын траекториясы узарып, алардын камерада калуу убактысы узарат. Натыйжада, тамчылардын беттик реакциялары чоңоёт.

Гомогендештирилген суу-мазуттук аралашманын илээшкектиги мазуттукуна караганда азыраак. Бул себептен отунду камсыздоо жеңилирээк болот. Камеранын температурасы 80ºС жогору болгондо нымдуулугу 40% мазут, нымдуулугу 6% болгон суу-мазуттан айырмаланбайт.

---

[24] “Решение проблемы снижения выбросов диоксида серы с дымовыми газами тепловых электростанций” http://www.combienergy.ru/stat956.html

Таблица 1.3.1.

Кичи жана орто кубаттуулуктагы мештерден чыккан түтүн газдардагы күкүрт кош кычкылынын концентрациясы[25].

Күкүрттүн кош кычкылы	**Атмосферага ыргытылган зыяндуу компоненттердин өлчөмү мг/м^3 (т/жыл)**		
	мазут	**Суу-мазут эмульсиясы**	**Ыргытылган газдарды азайтуу, %**
SO_2	ДКВР 6.5-13, **Н**=35м, **Д** =2м, **ν**=5,42 м^3/с, **t**=185°С, ν_a =22м/с		
	1152(195,47)	1102,1(187,06)	**4,79**
SO_2	ДКВР 4/13, **Н**=40м, **Д** =2м, **ν**=2,5 м^3/с, **t**=185°С, ν_a =3,7м/с, τ=0,58г		
	372(29,33)	352(27,75)	**5,38**
SO_2	ПТВМ-30М, **Н**=40м, **Д** =2м, **ν**=39,72м^3/с, **t**=185°С, ν_a =3,7м/с, τ=0,58г		
	341(249,17)	320(234,58)	**6,15**
SO_2	ДКВР 2,5-13 (ДКВР 6.5-13 жана ДЕ-10-14), **Н**=33м, **Д** =0,6м, **ν**=14,86 м^3/с, **t**=120°С, ν_a =3,4м/с, τ=0,33г		
	435(67,02)	421(64,86)	**3,07**
SO_2	ДЕ-25-14ГМ, **Н**=80м, **Д** =3м, **ν**=9,32 м^3/с, **t**=130°С, ν_a =1,5/с,		
	1120(329,43)	1092(321,70)	**2,5**
SO_2	ГМ-50(2) (ДКВР 6.5-12(2)) (Б-25-15ГМ), **Н**=63м, **Д** =3м, **ν**=110,86 м^3/с, **t**=130°С, ν_a =4,3/с,		
	360(1253,30)	346(1210,42)	**3,42**
SO_2	Е-1/9-1М(2М), **Н**=22м, **Д** =0,6м, **ν**=0,833м^3/с, **t**=135°С, ν_a =2,7/с,		
	400(10,40)	380(10,09)	**3,02**
SO_2	Е-1/9-М(4), **Н**=24м, **Д** =0,4м, **ν**=0,413м^3/с, **t**=135°С, ν_a =3,2/с,		
	245(3,217)	230(3,027)	**5,91**
SO_2	ДКВР 4/13(3), **Н**=23м, **Д** =0,6м, **ν**=9,27 м^3/с, **t**=174°С, ν_a =3,0м/с		
	330(96,48)	315(92,095)	**4,54**
SO_2	$КЕ_в$-4-14 (2), **Н**=25м, **Д** =1м, **ν**=5,44 м^3/с, **t**=130°С, **τ** =0,41г		
	320(22,63)	299,5(21,18)	**6,4**

Ошондой эле СОЭ колдонуунун дагы бир жакшы жактарынын бири бул жагуучу аппараттын эффективдүүлүгүнүн жогорулашы жана иштөө өмүрүнүн узарышы болуп саналат. Кээ бир булактардын берилген маалыматтарында жөн эле мазут жагуу менен камеранын беттери ыш менен капталып, коромжу 30-35% көбөйгөндүгү айтылат.

Дагы бир чоң проблемалардын бири бул- мазутту жагууда түтүн газдарында күкүрттүн кармалышынын чоң болушу. Күкүрт кычкылдары түтүн газдары менен

[25] Маймеков З.К. Доктордук диссертациянын авторефераты, Шымкент,1994ж

бирге чыгып атмосфераны кирдетет. Металлургияда күкүрттү кармаган мазуттарды жакканда, айрым күкүрттүн бөлүгү куймага өтүп кетет. Бул металлдын бузулушуна алып келет. Бул жараянды токтотуу үчүн, ар кандай кошундулар колдонулат. Металлургияда кошундулар күкүрт менен биригип өзүнчө бирикмелерди пайда кылат[26].

Суюк отунду колдонуу менен күкүрт кош кычкыл газынын газ фазасына азайтуунун эксперименталдык маалыматтары берилген (таблица 1.3.1.). Ошондой эле кычкылдандыргычтардын жана температуранын ар кандай маанилериндеги күкүрт кош кычкылынын маалыматтары бар.

1.4. Түтүн газдарындагы күкүрттүн кош кычкылынын зыяндуулук таасиринин экологиялык-экономикалык негиздери

Республикада атмосфералык абанын кирдешинин негизги булактары болуп энергетикалык ишканалар, ысытуучу мештер, тоо кен өнөр жайлары ж.б. кирет. 2008 жылы баардык стационардык булактардан атмосферага ыргытылган зыяндуу заттардын көлөмү 2008 жылы 2007жылга караганда 1,8 миң тоннага (4,9%) кескин жогорулаган жана жалпы көлөмү 39,7 мин тонна/жыл болгон. Акыркы жылдары атмосферага ыргытылган кир заттардын көлөмү республика боюнча 1 кишиге карата эсептегенде 7 кг түзгөн (сүрөт 1.4.1.)[27].

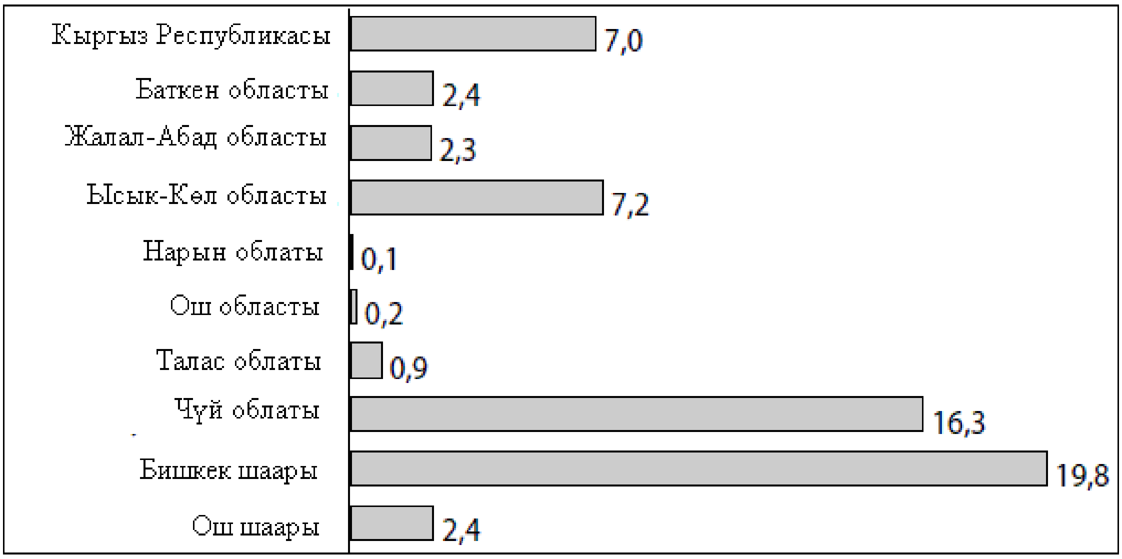
Атмосферага ыргытылган кир заттардын закон ченемдүүлүгүн анализ кылуу максатында Бишкек шаарындагы өндүрүш мештерин анализ кылуу талапка ылайыктуу. Өзгөчө өндүрүш мештеринен ыргытылган зыяндуу газдардын өлчөмү, анын ичинен күкүрт кош кычкылынын концентрациясы чоң болгондуктан, анализ жүргүзүүгө жана келтирилген экономикалык зыянды эсептөөгө түртку болду.

Үлгү катары Бишкек шаарында жайгашкан ОсОО "Жашылча" консерва заводундагы өндүрүштүк мештери анализ жасалды. Анализ үчүн бул өндүрүштүн экологиялык паспорту алынып, анын үстүндө анализ жүргүзүлдү (тиркеме 1, таблица 1.4.1).

---

[26] "Решение проблемы снижения выбросов диоксида серы с дымовыми газами тепловых электростанций" http://www.combienergy.ru/stat956.html

[27] Программа Развития Организации Объединенных Наций в Кыргызской Республике. "Охрана окружающей среды в Кыргызской Республике2000-2006" Статистический сборник www.ecotech.kz/ru/stat_file.pdf



сүрөт 1.4.1. Атмосферага ыргытылган кир заттардын жалпы көлөмүн 1 кишиге карата эсептелиниши[28].

<u>Мекеме жайгашкан райондун кыскача физико-климаттык мүнөздөмөсү</u>.

Мекеме жайгашкан райондун климаты, баардык Чүй өрөөнүнүн климаты сыяктуу эле континенталдуулугу жана суткалык, жылдык температурасынын кескин өзгөрүүлөрү менен мүнөздөлөт.

Орточо жылдык температурасы 10.7ºС түзөт. Эң ысык айдын орточо максимум температурасы 31ºС . Беш күндүк эң суук орточо температурасы- 27 ºС. Абсолюттук максимум болгон температурасы 42 ºС, ал эми абсолюттук муздак температурасы -38 ºС[29].

Шамалдын пайда болуусуна орография чоң таасир тийгизет. Жыл боюнча шамалдын көпчүлүк багыты- түштүктөн чыгышты карай. Мындан эки эсе аз батыш шамалы согот. Орточо жылдык шамалдын ылдамдыгы 1.9м/с.

Жылдык жаан -чачындын көлөмү 426 мм. Мунун 63% жылуу мезгилдерде жаайт. Ал эми суук мезгилде 37% жаайт. Аябай жаанчыл ай болуп март, апрель, май эсептелинет. Кургак мезгил июль-сентябрь айлары. Кардын эң калың жаашы 13 см, р аз жааган кар 2-3 см ашпайт. Абанын орточо жылдык нымдуулугу-63%.Жылдын

[28] Доклад по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и мониторингу и моделированию загрязнения атмосферного воздуха(2003ж)

[29] ОсОО “Жашылча” заводунун экологиялык паспорту (2007)

суук мезгилдеринде (ноябрь, декабрь) туман көп басат. Орточо эсеп менен бир жылда 16 күн туман басылат. Өндүрүш аянтчасынын жайгашкан жери СНиП 2.01.01-82 континенталдык климат боюнча үчүнчү климаттык районго кирет. Өндүрүш аянтына таасир эткен рельеф коэффициенти 1 барабар[30].

Мекеме тууралуу кыскача маалымат. (тиркеме 1, таблица 1.4.2). Маевка айылынын консервалык цехи Бишкек-суу сактагыч жолунан 1,5 км батышта жайгашкан. Мекеменин территориясы формасы тик бурчтукту элестет. Аянты 6 га. Негизги ишмердүүлүгү-ар түрдүү консерваларды өндүрүү. СанПин 2.2.1/2.1.1.006-03 боюнча ОсОО "Жашылча" 100 м кем эмес санитардык- корголуучу зонасы бар IV класстагы мекеме түрүнө кирет.

Завод төмөнкү структуралардан турат:

1 Негизги өндүрүш (консервалык цех жана теплица).

2 Мешкана (котельный).

3 Кошумча-оңдоо иштери-газ жалындуу жабдыктын посттору.

Мешкана:

Мешканада төрт өндүрүштүк меш бар. Алар: эки ПВКГМ-7.5-0.5 жана эми ВКГМ-7.5-0.5. Булардын ичинен бир ПВКГМ-7.5-0.5 жана дагы бир ВКГМ-7.5-0.5. гана иштейт. Буу генераторлорунан алынган буу консерва цехинин өндүрүштүк керектөөсүнө колдонулат. Өндүрүштүк мештер бир гана сезон убактыларында жана бир эле маал иштейт. Сезондордун ортосундагы убакыт аралыгында, негизги өндүрүш токтоп, өндүрүштүк мештер дагы токтоп калат. Сезон убагында мешкана иштөө режимине өтөт. Бул убакытта бир ПВКГМ-7.5-0.5 жана дагы бир ВКГМ-7.5-0.5. иштейт. Бул мештердин буу өндүрүмдүүлүгү жетишээрлик болгондуктан, калган экөө колдонулбайт. Отун катары мазут колдонулуп келип, кийинчээрек жаратылыш газы колдонулат. Бул газ атайын түтүктөр аркылуу келет. Бул газды жагууда көбүнчө көмүртек кычкылдары, азот кычкылдары жана аз санда күкүрт кычкылдары пайда болот. Атмосферага ыргыткан кир заттардын булагы катары мешкананын мору эсептелинет. Бул мордун узундугу 14 м, диаметри 0,85м жана мор кирпичтен тургузулган. Бул мордо чаң кармоочу тетик каралган эмес.

Кошумча-оңдоо иштери:

Механика бөлмөсүндө, пропан-бутандын негизинде, металлды газдын жардамы менен кескен пост бар. Бул газ-жалындуу комплекс цехтин баардык жерлеринде иштеп, салыштырмалуу убактылуу булак катары каралууда. Бул булактын параметрлери: Н=2,0м; Ду=0,5м, газ менен аба аралашмасынын ылдамдыгы 1,5 м/с.

Атмосферага ыргытылган кирдетүүчү заттардын өлчөмүн аныктоо.

№1 Булак: Өндүрүштүк мештер.

Күйүүчү отун-газ. Кирдетүүчү заттар-көмүр кычкылдары жана азот кычкылдары.

Башка маалыматтар: газдын сарыпталышы-40000$м^3$/жыл, иштеген убакыт-350с/жыл

Көмүртек кычкылы үчүн:

Көмүртек кычкылы атмосферага ыргытылган өлчөмү төмөнкү формула менен эсептелген[31].

$$П_{CO} = 0.01 * C * B\left[1 - \frac{q_4}{100}\right]$$

Бул жерде C - C_{co}

C- газ түрүндөгү отунду жагууда чыккан көмүртек кычкылы төмөнкү формула менен аныкталат.

$$C_{CO} = q_3 * R * QH$$

q_3, q_4 –отундун толук күйбөй калышынын натыйжасындагы жылуулуктун жоголушу.
Газ үчүн q_3-0,5, q_4 -0

R-Түтүн газдарында болжол менен көмүртек кычкыл газдары бар деп, отундун толук күйбөшүнүн натыйжасында жоголгон жылуулуктун үлүшүн эсепке алган коэффициент.

Q- натуралдык отундун күйүүсүндөгү жылуулук

ОН=27,83мДж/$м^3$

$$П_{CO} = 0,001 * 6,9575 * 40 * 1 = 0,278т/жыл$$

$$П_{CO} = 0,278 * \frac{10^6}{3600 * 350} = 0,221г/с$$

---

[31] ОсОО "Жашылча" заводунун экологиялык паспорту (2007)

Азот кычкылы.

Азот кычкылынын атмосферага ыргытылган өлчөмү төмөнкү формула менен эсептелген.

$$П_{NOx} = 0,001 * 27,83 * 40 * 0,08 = 0,1т / жыл$$

$$П_{NO_x} = 0,1 * \frac{10^6}{3600 * 350} = 0,008г / с$$

№2 Булак: Газ-жалындуу аппарат. Металлдардын газ менен ширетүү.

Пропан-бутанды жылдык сарпталышы-600 кг/жыл

Пропан-бутандык ширетүүчү аппаратты колдонгондо атмосферага 15 г/кг аралашмасы чыгат.

Ширетүү иштеринин өндүрүмдүүлүгү-1.6кг/саат

$$M = 15 * 600 * 10^{-6} = 0.009т / жыл$$

$$M = \frac{(15 * 1,6)}{73600} = 0.0066г / с$$

Кээ бир маалыматтар таблицада 1.4.3 берилди.

ОсОО "Жашылча" мекемесинин айлана чөйрөгө тийгизген таасирин экология жана экономикалык жактан баалоо[32].

Маевка айылында жайгашкан ОсОО "Жашылча" өзүнүн өндүрүштүк ишмердигинин натыйжасында, атмосфералык абага кирдетүүчү заттарды ыргытуу, иштетилген сууларды төгүү жана катуу калдыктарды сактоо менен айлана чөйрөгө терс таасирин тийгизет.

СанПиН 2.2.1/2.1.1.006-03 боюнча ОсОО "Жашылча 100 м кем эмес санитардык- корголуучу зонасы бар IV класстагы мекеме түрүнө кирет.

Ыргытылган зыяндуу заттардын булагы-2, алардын бири стационардык.

Ишмердүүлүгүнүн натыйжасында ыргыткан кирдетүүчү заттар- бул көмүр кычкылы жана азот кычкылы.

Атмосферага ыргытылган зыяндуу заттардын түрүнө жана өлчөмүнө жараша, бул мекеме 4 класс коркунучтагы мекеменин түрүнө кирет.

---

32 ОсОО "Жашылча" заводунун экологиялык паспорту (2007)

Кээ бир маалыматтар таблица 1.4.4 берилди.

Мекеме 4 класс коркунучтагы мекеме түрүнө кирүүсү жана нормативдик документтерде каралгандай, баардык булактар боюнча ЧДВ ашып калгандыгына жараша жыл сайын төлөмдөр алынып турат[33].

---

[33] ОсОО "Жашылча" заводунун экологиялык паспорту (2007)

БӨЛҮМ 2. ТҮТҮН ГАЗДАРЫНДАГЫ КҮКҮРТТҮН КОШ КЫЧКЫЛЫН АНЫКТООНУН ЖОЛДОРУ

2.1. Күкүрттүн кош кычкылынын концентрациясын өлчөөнүн физика-химиялык ыкмалары

Термокондуктометрдик жол. Термокондуктометрдик газанализаторлордун ишинин негизи - температуралык коэффициенттин өткөргүчтүн электрдик каршылыгына болгон көз карандылыгын өлчөөгө негизделген.

Хромотографиялык метод. Газ-хроматографиялык анализдөө методу- газды алып жүрүүчү инерттик газдын агымы менен бирге адсорбциялоочу катуу беттери бар колоннадан өткөрүүгө негизделген. SO_2 анализинде колонналарды толтуруу үчүн төмөнкү бирикмелерди колдонууга сунуш болот: 20% тефлонддогу дионилфталат эритмеси , кирпичтеги апиезон, МНЗ-600, бөлүкчөлөрдүн чоңдугу 0,25-0,5мм, силикагель «Диактигель» же болбосо, полимер «Полисорб-1»

Масс-спектрометрдик метод. Методдун негизи молекулалык же атомдук массаны өлчөө, б.а. заттын физикалык жана химиялык касиеттеринен көз карандысыз, анын курамын аныктоого болот.

Фотокалориметрдик метод. Анализдене турган газ аралашмасынын боёлгон компоненттеринин жарыктын нурун сиңиришине негизделген. Методдун физикалык негизин Ламберт-Беердин формуласы түзөт.

Ультра-кызгылт флуоресценция методу. Анализденүүчү газ толкундун узундугу салыштырмалуу чоң болбогон ультра-кызгылт нуру менен берилет. Натыйжада SO_2 газынын молекулаларында флуоресценттик жаркыроо пайда болот. Флуоресценттик жаркыроо интенсивдүүлүгүн өлчөө менен бирге SO_2 өлчөөгө мүмкүнчүлүк берет.

Ультракызгылт сиңүү методу. Анализдене турган газ атайын ячейкадан өткөрүлөт жана фотоэлектроддун жардамы менен нурду сиңирип алуу деңгээли жана SO_2 газдын концентрациясы үзгүлтүксүз түрдө аныкталат[34].

---

[34] Азиз Муллабаев, (2003) “Күкүрт кычкыл газдарынын өлчөмүн мултифункционалдуу аппараттын жардам менен аныктоо”

Жалындык фотометрия. Ыкма күкүрттүн молекулаларынын флуоресценциясына негизделген.

Бириктирилген ыкмалар. Анализденүүчү компоненттин дүүлүккөн абалдагы молекулалардан таралган нурдануунун интенсивдүүлүгүн өлчөөгө негизделген.

Инфракызыл сиңүү ыкмасы. Дисперсттүү эмес инфракызыл сиңүү спектрлерди колдонуу ыкмасы көпчүлүк газдардын (SO_2 , CO, CO_2 ,NO ж.б) концентрацияларын үзгүлтүксүз аныктоодо колдонулат.

Кулонометрдик ыкма**.** Затты электрохимиялык жол менен иштетүүгө кеткен электр энергиянын саны боюнча газ фазасындагы заттын кармалышы тууралсында маалымат алууга мүмкүнчүлүк берет. Кулонометрия Фарадейдин мыйзамдарына негизделген жана электр энергиянын белгилүү электроддук реакциясына сарпталганда, б.а. электр энергиянын ток боюнча чыгышы 100% болгондо ишке ашат.

Кондуктометрдик ыкма**.**Анализдин кондуктометрдик жолу эритмелердин салыштырма электр өткөрүмдүүлүгүн өлчөөгө негизделген.

Полярографиялык ыкма. Ыкма вольт-ампердик сызыктарды чечмелөөгө негизделген. Вольт-ампердик сызыктар изилдене турган заттарды кармаган эритмелердин электролизинен пайда болот.

Потенциометрдик ыкма. Бул ыкманын негизи, жумушчу эритмеге салынган өлчөө жана жардамчы электроддордун потенциалдарынын айырмачылыгын өлчөө болуп саналат.

Потенциостаттык электролиздик ыкма. Анализдене турган газ өткөрүмдүү мембранадан өтүп электролизерго барып электролит менен абсорбцияланат. Потенциостаттык электролиз күкүрт кычкыл газынын кычкылдануу потенциалы астында өтөт.

Жыштыктуу ыкма. Аэрозолдук-иондошуу ыкмасын колдонууда, ионизациялануучу нурдануунун таасири астында калып калган газдардын электр өткөрүмдүүлүгү өлчөнөт[35].

---

[35] Википедия“ интернет энциклопедиясы
http://ru.wikipedia.org/wiki/

Күкүрттүн кош кычкыл газын анализдөөнүн лабораториялык ыкмалары

Парарозанилиндик ыкма. Анализденүүчү газ үлгүсү, натрийдин хлориди жана сымаптын эки хлордуу бирикмелерин камтыган аралашма аркылуу өткөзүлөт. SO_2 газы бул бирикме тарабынан сиңирилгенден кийин комплекске розанилиндин жана формальдегиддин эритмеси кошулат. Кызыл көгүлтүр түскө ээ болгон эритменин оптикалык тыгыздыгы өлчөнөт.

Триэтаноламиндин суюк эритмесин колдонууга негизделген ыкма. Аба үлгүсү абсорбцияланууучу эритмеден өткөрүлөт. Бул эритменин мүнөзүн натрийдин азиди кошулган суюк үч этаноламин түзөт. SO_2 газы комплекстүү аралашманын курамына киргенден кийин, анын үч этаноламин жана 1 мг натрийдин азидин эритишет. Калган эритмелер парарозанилиндик ыкмада колдонгон эритмелер менен бирдей.

Ацидиметрдик ыкма. Газ үлгүсүн суутектин өтө суу кычкылы менен соруп алат жана андан ары SO_2 газы күкүрт кислотасына өтөт : $SO_2 + H_2O_2 \rightarrow H_2SO_4$, пайда болгон күкүрт кислотасы суюк натрий суу кычкыл эритмеси менен титрленет.

Седиментациялык ыкма. Газ 3 % H_2O_2 эритмеси менен абсорбцияланат. Андан ары, күкүрттүн бардык кычкылдары күкүрт кислотасына өткөндөн кийин, күкүрт кислотасынын 0,25 н. эритмесин алыш үчүн изопропилдик спирт жана уксус кислотасы кошулат жана сиңүүчү эритме индикатор катарында кызмат кылган арсеназо III коштоосунда , 0,1 н. барийдин уксус кычкыл эритмеси менен титрленет. Бул ыкманын жардамы менен газда 0,005-0,07 көл. % болгон күкүрттүн бардык кычкылдарынын концентрацияларын аныктоого болот.

Нефелометрдик ыкма. Бул ыкманын негизинде 2 жол колдонулат: SO_2 газы, 4 % калийдин хлораты менен сиңирилип, нефелометрдик жол менен аныкталат. Сиңирүүчү эритме, 2 мл өлчөмдө алынып, колориметрикалык пробиркаларга куюлат. Реактив алдын ала даярдалынат: этиленгликолдун 3 көлөмүн, хлордуу барийдин эритмесинин 1 көлөмүн жана этил спирттин 3 көлөм. Реактив кошулгандан кийин пробиркаларда кармалган эритме акырындык менен

аралаштырылат, аба көбүктөрүнүн пайда болушу ыңгайсыз. 5 минутадан кийин үлгүнүн тунуктугу стандарттык шкала менен салыштырылат[36].

Энтальпиаметрдик ыкма. Сульфиттердин жана SO_2 газын аныктоодо бул ыкма колдонулат. Ыкманын мүнөзү H_2 O_2 жардамында жүргүзүлгөн кычкылдануу реакциясына негизделген[37].

2.2. Күкүрттүн кош кычкылынын концентрациясын Visit 01 LR газоанализатору менен аныктоо жана газдын таралуусунун экологиялык картасын түзүү

Сүрөт 2.2.1. Газанализатор

Техникалык көрсөткүчтөр.

1. Электр тогу менен камсыздануу булагы	85...265V/50...60Hz
2. Аппараттагы жумушчу ток	12 V
3. Принтер	Ичинде орнотулган термо Принтер (штекер-принтер)
4. Иштөө температурасы	0 .... 400С

[36] Состав и расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу” http://www.vuzlib.net/beta3/html/1/26795/26835/

[37] Солтобаева Гүлзада, (2008) “Техногендик ыштын айлана чөйрөгө тийгизген зыяндуу таасирин эсептөө”

5. Сактап калуучу температура	-20..+500С
6. Анализатордун өлчөмү	430/235/290 мм (L / W / H)
7. Салмагы	8000 г

Өлчөө аймактары.

1. Абанын температурасы	-30 ...+2000С
2. Түтүн газынын температурасы	-30 ...+8000С
3. Кычкылтекти өлчөө (О2)	0 ... 21 көл.%
4. СО газын өлчөө	0 ... 4000 млн-1
5. NO газын өлчөө	0 ... 4000 млн-1
6. SO_2 газын өлчөө	0 ... 4000 млн-1

Негизги «Меню» менен таанышуу

Газанализатор ток менен камсыз кылынгандан кийин, анын экрандык бетинде төмөнкү жазуулар чыгат:

Анализатордун аталышы	:VISIT 01LR
Батареялардын сыйымдуулугу	:100% - Capacity
Өлчөө → Баштоо	:Measurıng → Return (Enter)

Анализатордогу панелден баскычты басканда, анализатордун экранында өлчөөнүн кийинки менюсу чыгат. Чыккан жазуулардын мааниси:

Wait for sensors – «сенсорлордун даяр болушуна чейин күткүлө».

Сенсорлор даяр болгондон кийин, анализатордун экранында отундардын түрлөрүнүн тизмеси чыгат. Бул тизмеден сизге керектүү болгон (өлчөөгө туура келген) отун (17) жана (20) баскычтарынын жардамында тандалып, «Кириш» баскычы менен бекитилет. Отундун түрү белгиленгенден кийин, анализатордун экранында өлчөөнүн кийинки менюсу чыгат:

Customers (Колдонуучу)	Extras (Өзгөчөлүктөр)
Measuring (Өлчөө)	Soot/Boiler (Ыш/Кайнаткыч темп.)
Memory (Эс)	Pressure (Басым)
Storage (Сактоо)	Automatic (Автоматтык өлчөө)

Менюдагы «колдонуучу» жазуусуна (17), (20) баскычтары менен келип, «Кириш» баскычы басылганда, ал менюнун ичиндеги функциялардын тизмесин көрүүгө болот.

Select customer	: Колдонуучуну тандоо
New customer	: Жаңы колдонуучуну киргизүү
Change customer	: Колдонуучуну өзгөртүү
(PC)	: Компьютер аркылуу иштөө

«Колдонуучуну тандоо» жазуусуна келип, (16) басылганда, анализатордо иштеген акыркы колдонуучунун аты жана номери жазылат. Башка бир колдонуучуну тандоо иши, ошол эле, (17) жана (20) баскычтарын колдонуп, бекитүү менен жүргүзүлөт. Мурунку менюга чыгыш үчүн (0)-«чыгуу» баскычы басылат. «Жаңы колдонуучуну киргизүү» функциясын аткарганда, экрандагы берилген тамгаларды белгилеп, бекитүү зарыл. Тамгалардын тизмеси, анализатордун экранына, «Кириш» баскычтын басылышы менен чыгат. Андан ары (17),(18),(19),(20), менен керектүү тамгалар жана сандар тандалып, (16) менен бекитилет. Бекитилген колдонуучунун атын жана номерин анализатордун эсинде сактап калтырышы үчүн, анализатор берген суроосуна жооп бериш керек:

Take Settings	:	Өзгөрүүлөрдү сактоо
{0}-esc-No Return {↙ }-Yes	:	{0}-чыгуу-Жок Баштоо{ ↙}-Ооба

«Колдонуучуну өзгөртүү» функциясынын ичинде дагы бир нече жумуштар аткарылышы мүмкүн:

Change customer	:	«Колдонуучуну алмаштыруу»
Delete customer	:	«Колдонуучуну жок кылуу»
Delete all	:	«Баарын жок кылуу»

«Колдонуучуну алмаштыруу» жазуусуна келип басканда, колдонуучулардын тизмеси чыгат. Тизмеден каалаган колдонуучу (17-20) операторлордун жардамында тандалып, бекитилет. Мурунку менюга өтүш үчүн {0} баскычы басылат.«Колдонуучуну жок кылуу» Ошондой эле жол менен керектүү колдонуучу тандалып бекитилгенде, ал анализатордун эсинен жоголот.«Баарын жок кылуу» функциясынын өзгөчөлүгү болуп, анализатордун эсинен баардык өлчөөлөрдүн натыйжаларын жок кылат. Колдонулган операторлор – (16), (17-20) жана (11).

Өлчөө жолдорунун принциптери

Анализатордун дагы бир өзгөчөлүгү, өлчөөнүн эки түрүнүн болушу болуп эсептелет. Биринчи түрү, автоматтык өлчөө, экинчиси болсо, жөнөкөй өлчөө.

Жөнөкөй өлчөө ишин аткаруу үчүн төмөнкү баскычтарды колдонобуз: Анализаторду баштаганда (ачканда) анын негизги менюсуна келип, ал жерден «Meauring»(өлчөө) функциясына (17-20) баскычтары менен келип (16) менен бекитебиз. Андан ары анализатордун экранында түтүн газынын негизги агымын издөө процесси башталат. Экрандагы температура жана O2 маанилери убакыт өткөндөн кийин стабилдүү абалга келишет, демек газдын негизги агымы аныкталып бүткөн. (16) баскычын басып, жөнөкөй өлчөө процессин баштайбыз. Өлчөө убагында аныкталуучу газдын параметрлерин карап чыгууга мүмкүнчүлүк бар. Ал үчүн, ошол эле операторлорду колдонобуз. Өлчөө процессин оператор каалаган убакытта токтотууга болот. Ал эми алынган натыйжалар анализатордун ичине орнотулган принтер аркылуу чыгарууга болот. Автоматтык өлчөө ишин аткаруу үчүн төмөнкү баскычтарды колдонобуз: Баштапкы менюдан «Automatic» (Автоматтык өлчөө) жазуусу (16) баскычы менен бекитилет. Өлчө процесси башталгандан кийин, анализатордун башка функцияларын аткарууга болбойт, б.а. аныкталуучу параметрлерди текшерүүгө болбойт. Ал параметрлер өлчөө бүткөндөн кийин гана экранга чакырылат. Өлчөө мөөнөтү 2-30 мин чейин созулушу мүмкүн. Белгиленген интервалдын ичинде аныкталган маанилер анализатордун эсинде сакталып калат (интервал: 15 сек – 2 мин). Өлчөө бүткөндөн кийин экранда эскертүү жазуусу чыгат[38].

Газдын таралуусунун экологиялык картасын ГИС технологиясын колдонуп түзүү

Алынган маалыматтар анализденип жана алардын орточо концентрациясы алынган. Төмөндөгү эсептердин натыйжасында абага ыргытылган күкүрт кош кычкылынын күйүүчү отун катары мазут жана мазутка кошулган суу эмульсиясы (ВМЭ) колдонулгандагы жылдык концентрациясы эсептелинген.

“MAPinfo” программасынын жардамы менен Бишкек шаарынын электрондук картасы түзүлүп ал жакка жолдордун, суулардын жана объектилердин электрондук маалыматы киргизилген. Ошондой эле бул картадагы объектилердин координаталары “GPRS” аппараты менен өлчөнүп картага киргизилди (таблица

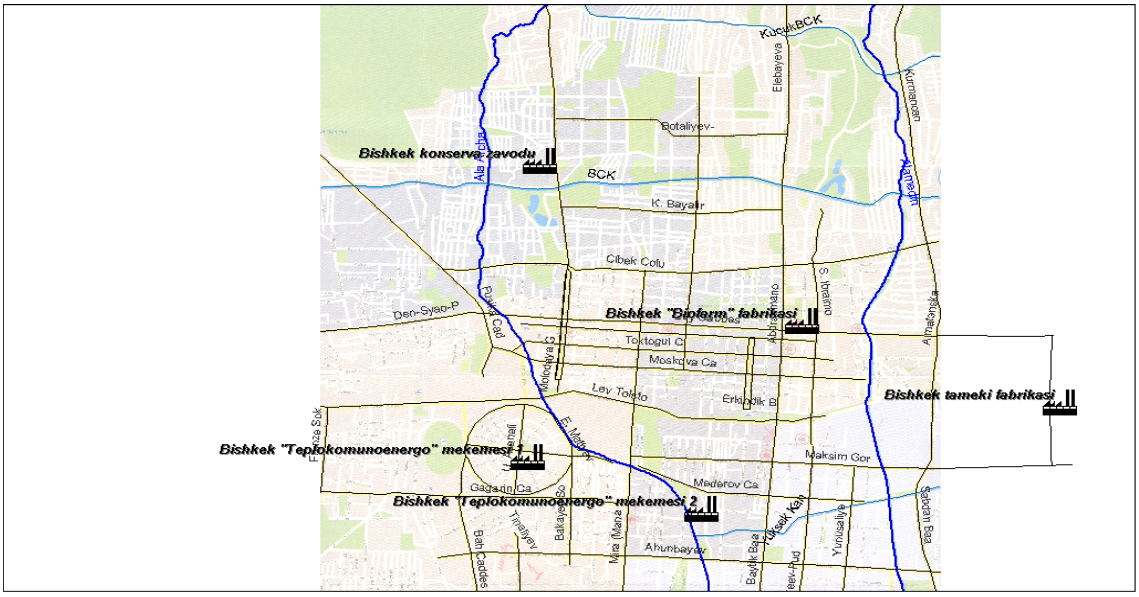
[38] Азиз Муллабаев, (2003) “Күкүрт кычкыл газдарынын өлчөмүн мултифункционалдуу аппараттын жардам менен аныктоо”

2.2.2.). Кичи жана орто кубаттуулуктагы мештерден чыккан күкүрт кош кычкылын жылдык концентрациялары картага киргизилип, “MAPinfo” программасынын жардамы менен алардын таралуу карталары түзүлгөн.

Таблица 2.2.1.

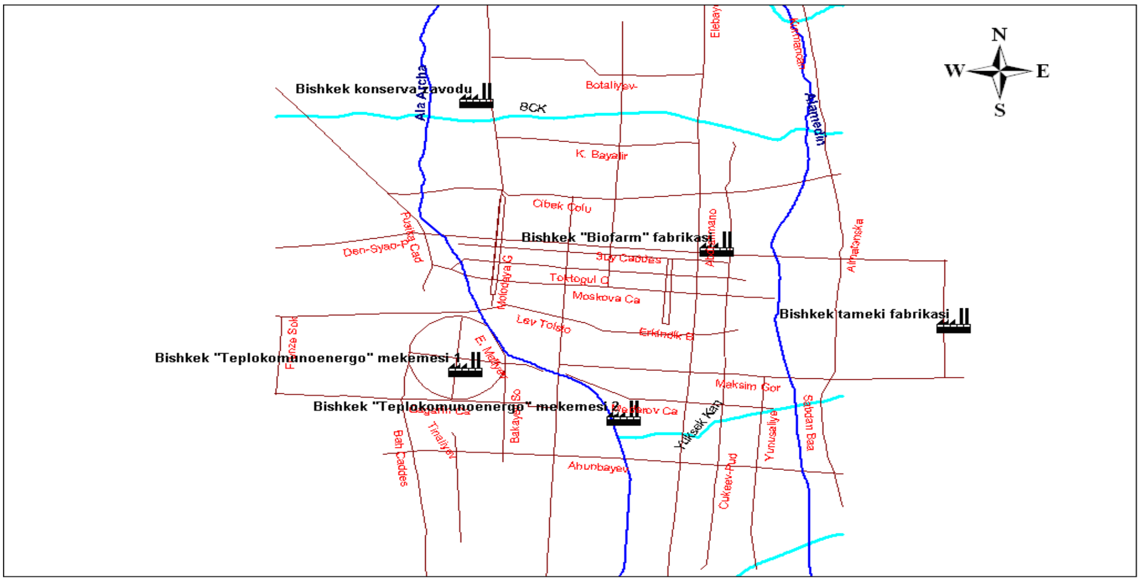
Мекемелердин координаттары жана алардын жылдык концентрациясы берилген.

Анализ жүргүзүлгөн мекемелер	**Жайгашкан жери**	**Координаты**		**m (т/жыл**	**m (т/жыл)**
		x	**y**		
Бишкек консерва заводу;	Бишкек	465000	49770	67,31	65,15
Бишкек тамеки фабрикасы	Бишкек	472100	44170	10,51	9,99
Бишкек «Манас» аэропорту	Бишкек	459300	56100	29,35	27,77
Бишкек «Манас» аэропорту	Бишкек	459300	56100	247,91	232,64
Бишкек«Теплокоммунэнерго» жылуулук мекемесинин 1 объектиси;	Бишкек	464840	45030	21,57	21,38
Бишкек«Теплокоммунэнерго» жылуулук мекемесинин 2 объектиси;	Бишкек	467200	44170	113,081	-
Бишкек «Биофарм» фабрикасы	Бишкек	468580	47150	3,19	3,00

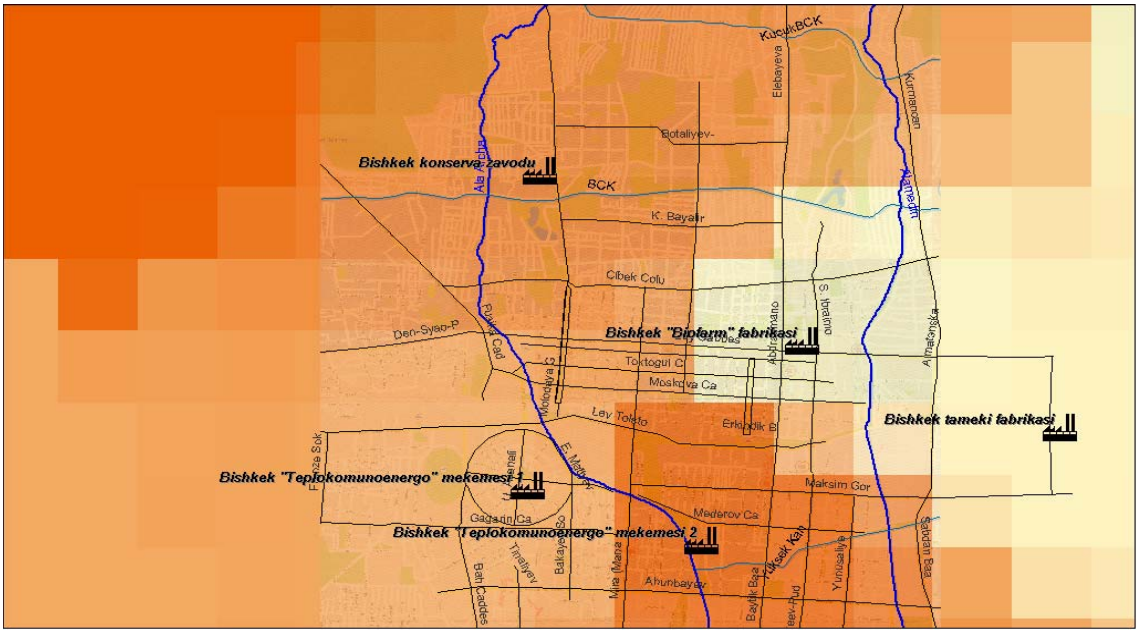


сүрөт 2.2.2. Бишкек шаарынын электрондук картасы.

сүрөт 2.2.3. Бишкек шаарынын картасы алынып, ал картанын негизинде 5 жерден GPRS аппаратынын жардамы менен өлчөндү. Алынган маалыматтарды картага киргизүү менен, аны ар бир чекитинде координатаны көргөзгөндөй кылып жасалды (тиркеме 2, сүрөт 2.2.5-2.2.6.).



сүрөт 2.2.3 Изилденүүчү объектилердин жайгашкан жери.



сүрөт 2.2.4. Күйүүчү отун катары мазут күйгөндөгү күкүрт кош кычкылынын таралуу көлөкөсү (фону)

Сүрөт 2.2.4. обьекттерден чыккан күкүрттүн кош кычкылынын көлөкөсү көргөзүлдү. Натыйжада көрүнүп тургандай эң көп кирдей турган аймактар кою түскө боёлгон. Бул картада чоң кубаттуулукта мештер эсепке алынган жок. Бир кана кичи кубаттуулуктагы мештердин абаны кирдетүү абалы эсепке алынды.

БӨЛҮМ 3. НАТЫЙЖАЛАР

3.1. Түтүн газдарындагы күкүрттүн кош кычкылынын зыяндуулук таасирин экологиялык-экономикалык баалоо жана физикалык-химиялык көз карандылыктар

Зыяндуулукту аныктоо үчүн ар түрдүү методикалык көрсөткүчтөр колдонулат. Алардын ичинен убактылуу типтүү төмөнкү методиканы колдонуу жана ал аркылуу заттардын чөйрөгө тийгизген таасирин эсептөө практикалык жактан ыңгайлуу:

$$У = \gamma \times G \times f \times M, сом / жыл$$

Бул жерде: У- коромжу – зыяндуулук, сом/жыл; $\gamma -$ түзөтүүчү коэффициент (физикалык мааниси боюнча жаратылышты коргоо үчүн сарпталган капиталдык жана күнүмдүк коромжулардын суммасы).

γ → К (капиталдык сарпталыш)

γ → У (убактылуу сарпталыш)

Россияда акыркы кабыл алынган булактарында: γ=2,4 рубль

$$\gamma = 2{,}4\, рубль$$

$$1 сом = 0{,}71 рубль$$

$$\gamma сом = 2{,}4 рубль$$

$$3{,}36 сом = 2{,}4 рубль$$

$$\gamma = 3{,}36 сом$$

G- каралып жаткан аймактын үстүндөгү атмосфералык абанын салыштырмалуу булганыч зыяндуулугунун коркунучтуулук коэффициенти.

Таблица 3.1.1.

Каралып жаткан аймактын экологиялык жагдайына карата коркунучтуулук коэффициенти

Каралып жаткан аймактын экологиялык жагдайы (категориясы)	*G*-коркунучтуулук коэффициенти
Өндүрүш объектилери	4

f_1- атмосфералык абадагы кир заттардын таралышын мүнөздөөчү түзөтүүчү коэффициент. Төмөнкү формула боюнча аныкталат:

f_1 – газ түрүндөгү аябай аз чөгүү ылдамдыгына ээ аралашмалар үчүн (v чөгүү = 1 м/с):

$$f_1 = f\text{газ} = ;\ \frac{100(м)}{100(м)+\varphi h}\times\frac{4(м/сек)}{1(м/сек)+u}$$

f_2- 1-20 м/с чейинки чөгүү ылдамдыгына ээ болгон бөлүкчөлөр үчүн

(v чөгүү = 1-20 м/с):

$$f_2 = f_{газ} =.\sqrt{\frac{1000(м)}{60(м)+\varphi h}}\times\frac{4(м/сек)}{1(м/сек)+u}$$

Демек, түтүн газынын курамындагы бөлүкчөлөргө карата формуланы тандап атмосфералык абадагы кир заттардын таралышын мүнөздөөчү түзөтүүчү коэффициентти табабыз.

$$f_1 = f_{газ} = \frac{100(м)}{100(м)+\varphi h}\times\frac{4(м/сек)}{1(м/сек)+u};$$

Бул жерде;

h-мордун бийиктиги; u - шамал ылдамдыгынын модулу; φ - атмосферага чыгып жаткан заттардын жылуулук агымына болгон түзөтүүчү коэффициент. Төмөнкү формула менен табылат:

$$\varphi = 1+\frac{\Delta T}{75^{\circ}C};$$

ΔT = Тт.г. – Та.ч;.

$$T_{а.ч.} = \frac{T_{орт.э.ы.}+T_{орт.э.с.}}{2}$$

M - жылдык абага ыргытылган заттын келтирилген өздүк массасы. Төмөнкү формуланын жардамы менен табылат:

$$M = A_i \times m_i \text{ , т/жыл}$$

Бул жерде; A_i - абага чыгып жаткан зыяндуу заттардын салыштырмалуу агрессивдүүлүгү (коркунучу). Суюк отун күйгөндөгү чыккан күкүрт кош кычкылы үчүн

$$A_{SO_2} = 22$$

m_i - ар бир зыяндуу заттардын абага чыккан жылдык массасы [Т/жыл]. Ар бир өнөр жай мешине туура келүүчү маани[24]

Булгануу аянтын эсептөө

$$S = \frac{\pi \times d^2}{4}$$

$$r_{ички} = 2 \times \varphi \times h$$

$$r_{тышкы} = 20 \times \varphi \times h$$

$$S_{б.ч.а.} = S_{тышкы} - S_{ички}$$

$$S_{б.ч.а.} = \frac{\pi\left(2 \times 20 \times \varphi \times h\right)^2}{4} - \frac{\pi\left(2 \times 2 \times \varphi \times h\right)^2}{4}$$

Түтүн газдарындагы күкүрттүн кош кычкылынын миллиондо бир бөлүгүн тактап айтканда заттардын концентрациясын ppm (part per million) аркылуу аныктоо:

$$PV = \frac{m}{M} RT$$

$$n = \frac{m}{M} = 1 \text{ моль} \quad (T = 0°C = 273{,}15\ K,\ P = 1\ атм = 1{,}01325 \times 105\ Pa)$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{1моль \times 0{,}0821 \dfrac{л \times атм}{моль \times K} \times 273{,}15K}{1атм} = 22{,}41л$$

$$PV = \frac{m}{M} RT$$

$$M = \frac{m}{V} \times \frac{RT}{P} \qquad \Rightarrow \qquad \frac{m}{V} = \rho$$

$$M = \rho \frac{RT}{P} \qquad \Rightarrow \qquad C = \rho$$

$$\text{M} = C\frac{RT}{\text{P}}$$

$$\text{C}=\frac{\text{PM}}{RT}=\frac{\text{M}}{R\frac{T}{\text{P}}};$$

$$\left[\frac{\text{M}}{R\frac{T}{P}}\right]=\frac{\frac{г}{моль}}{\frac{л\times атм}{моль\times К}\times\frac{К}{атм}}=1\frac{г}{л}=1\frac{10^3\,мг}{10^{-3}\,м^3}=10^6\,\frac{мг}{м^3}$$

$$1\text{ppм} = 1\frac{мг}{кг}=1\frac{10^{-3}\,г}{10^3\,г}=\frac{1}{10^6};$$

$$\text{C (ppм)} = \frac{1}{1000000}=\frac{1}{10^6}; \qquad 10^6=\frac{1}{C(ppм)};$$

$$\left[\frac{\text{M}}{R\frac{T}{P}}\right]=10^6\,\frac{мг}{м^3}=\frac{C\left(\frac{мг}{м^3}\right)}{C(ppм)}; \qquad \Rightarrow \qquad C\left(\frac{мг}{м^3}\right)=\frac{C(ppм)\times\text{M}(г/моль)}{R\frac{T}{P}}$$

$$\text{R} = 8{,}314\frac{Дж}{моль\times К}=0{,}\ 0821\frac{л\times атм}{моль\times К}$$

$$\text{T} = 273{,}\ 15\ \text{K}$$

$$\text{P} = 1\ \text{атм.} = 1{,}01325\times10^5\,Pa$$

$$\text{M}\ (\text{SO}_2) = 64{,}04\ \frac{г}{моль};$$

$$C\left(\frac{мг}{м^3}\right)=\frac{C(ppм)\times64{,}04}{0{,}0821\times\frac{273{,}15}{1}}=\frac{64{,}04}{22{,}4256}=2{,}8557\times C(ppм)$$

$$\text{C (ppм)} = \frac{C\left(\frac{мг}{м^3}\right)}{2{,}8557} \qquad \text{же} \qquad C\left(\frac{мг}{м^3}\right)= \text{C (ppм)}\times2.8557$$

2,8557- түзөтүүчү коэффициент[39].

[39] Маймеков З.К.и др.(2009) “Разработка физико-химических и тепло-массообменных основ уменьшения газовых выбросов котлоагрегатов и эколого-экономическая оценка и воздействий на окружающую природную среду”-Бишкек: Материалы отчета по проекту, КТУ “Манас”

Өнөр жай мештериндеги суюк отундун күйүүсүндө пайда болгон күкүрт кош кычкылынын чөйрөгө тийгизген зыяндуу таасирин эсептөө

Таблица 3.1.2.

Эсептелүүчү объектилердин тизмеси

Эсептелүүчү объектилер:	Жайгашкан жери:
Бишкек консерва заводу	Бишкек
Бишкек тамеки фабрикасы	Бишкек
Бишкек «Манас» аэропорту	Бишкек
Бишкек «Теплокоммуноэнерго» жылуулук мекемеси	Бишкек
Бишкек «Биофарм» фабрикасы	Бишкек

Бишкек консерва заводду

Таблица 3.1.3.

Мештердин техникалык мүнөздөмөлөрү

Мештер	H (м)	D (м)	V ($м^3/с$)	Тд.г. (^oC)	T (жыл)	U (м/с)
ДКВР-2,5-13, ДКВР-6,5-13, ДЕ-10-14	32	0,6	14,86	120	0,33	3,4

Таблица 3.1.4.

Кирдөө аянтын эсептөө

Параметрлери	Эсептөөлөр	Натыйжа
S $S_{б.ч.а.}$ φ $T_{а.ч.}$	$S=\frac{\pi*d^2}{4}$; → $r_{ички}=2\varphi h$ $d=2*r$; → $r_{сырткы}=20\varphi h$ $S_{б.ч.а.}=S_{тышкы}-S_{ички}$ $S_{б.ч.а.}=\frac{\pi\left(2*20*\varphi*h\right)^2}{4}-\frac{\pi\left(2*2*\varphi*h\right)^2}{4}$; $\varphi=1+\frac{(T_{т.г.}-T_{а.ч.})°C}{75°C}$ $T_{а.ч.}=\frac{T_{орт.э.ы.}+T_{орт.э.с.}}{2}=\frac{(31-5)}{2}=13°C$ $\varphi=1+\frac{(120-13)°C}{75°C}=2,43$ $S_{б.ч.а.}=\frac{3,14(2*20*2,43*32)^2}{4}-$ $-\frac{3,14(2*2*2,43*32)^2}{4}=7518606,2м^2$ $S_{б.ч.а.}=7518606,2м^2*\frac{1га}{10^4м^2}=751,86га$	$T_{а.ч.}=13°C$ $\varphi=2,43$ $S_{б.ч.а.}=$ $751,86га$

Таблица 3.1.5.

Күкүрт кош кычкылынын аймакка келтирген зыянын эсептөө

Параметрлери	Эсептөөлөр
$У$	$У = \gamma \times G \times f \times M, сом / жыл$
f	$f = \frac{100}{100 + \varphi * h} * \frac{4}{1+u};$ $f = \frac{100}{100 + 2,43 * 32} * \frac{4}{1 + 3,4} = 0,51$
M	$M = A_i * m_i$; Күкүрт кош кычкыл үчүн $A_i = 22$
m_{SO_2}	$m_{SO_2} = C_{SO_2} Q;$ а) мазут: $m_{SO_2}^{Маз.} = 435мг / м^3 * 14,86м^3 / сек = 6464.1мг / сек$ $m_{SO_2}^{Маз.} = 6464,1мг / сек * \frac{1т}{10^9 мг} * \frac{31557600сек}{1жыл} =$ $= 203,99т / жыл; \Rightarrow 203,99 * 0,33 = 67,31т / жыл$ $M_{SO_2}^{Маз.} = 22 * 67,31т / жыл = 1480,82т / жыл$
$У_{SO_2}^{Маз.}$	$У_{SO_2}^{Маз.} = 3,36 * 4 * 0,51 * 1480,82 = 10150,13сом / жыл$ б) Мазут - суу эмульсиясы үчүн (ВМЭ). $m_{SO_2}^{ВМЭ} = 421мг / м^3 * 14,86м^3 / сек = 6256,06мг / сек$ $m_{SO_2}^{ВМЭ} = 6256,06мг / сек * \frac{1т}{10^9 мг} * \frac{31557600сек}{1жыл} =$ $= 197,43т / жыл; \Rightarrow 197,43 * 0,33 = 65,15т / жыл$ $M_{SO_2}^{ВМЭ.} = 22 * 65,15т / жыл = 1433,34т / жыл$
$У_{SO_2}^{ВМЭ}$	$У_{SO_2}^{ВМЭ} = 3,36 * 4 * 0,51 * 1433,34 = 9824,70сом / жыл$
$\Delta У$	$\Delta У = У_{SO_2}^{Маз.} - У_{SO_2}^{ВМЭ};$ $\Delta У = 10150,13 - 9824,70 = 325,43сом / жыл$

Таблица 3.1.6.

Эсептөө жыйынтыктары

$m_{SO_2}^{Маз}$ (мг/м^3)	$m_{SO_2}^{Маз}$ (ppm)	$m_{SO_2}^{Маз}$ (т/жыл)	$m_{SO_2}^{ВМЭ}$ (мг/м^3)	$m_{SO_2}^{ВМЭ}$ (ppm)	$m_{SO_2}^{ВМЭ}$ (т/ж)	$У_{SO_2}^{Маз.}$ (сом/ж)	$У_{SO_2}^{ВМЭ}$ (сом/ж)	$\Delta У$ (сом/ж)
435	152,33	67,31	421	147,42	65,15	10150,13	9824,70	325,43

Бишкек тамеки фабрикасы

Таблица 3.1.7.

Мештердин техникалык мүнөздөмөлөрү

Мештер	H(м)	D(м)	V(м^3/сек)	$T_{т.г.}$(^{o}C)	T(жыл)	U(м/с)
Е- 1/9- 1М(2М)	22	0,6	0,833	135	-	2,7

Таблица 3.1.8.

Кирдөө аянтын эсептөө

Параметрлери	Эсептөөлөр	Натыйжа
S $S_{б.ч.а.}$ φ	$S = \frac{\pi \times d^2}{4}$; $S_{б.ч.а.} = S_{тышкы} - S_{ички}$ $= \frac{\pi(2 \times 20 \times \varphi \times h)^2}{4} - \frac{\pi(2 \times 2 \times \varphi \times h)^2}{4}$; $\varphi = 1 + \frac{(135-13)°C}{75°C} = 2,63$ $S_{б.ч.а.} = (\frac{3,14(2\times 20\times 2,63\times 22)^2}{4})_т -$ $-(\frac{3,14(2\times 2\times 2,63\times 22)^2}{4})_и = 4162763,1м^2$ $S_{б.ч.а.} = 4162763,1м^2 \times \frac{1га}{10^4 м^2} = 416,28га$	$\varphi = 2,63$ $S_{б.ч.а.} =$ $416,28га$

Таблица 3.1.9.

Күкүрттүн кош кычкылынын аймакка келтирген зыянын эсептөө

Параметрлери	Эсептөөлөр
$У$	$У = \gamma \times G \times f \times M$
f	$f = \frac{100}{100 + 2{,}63 \times 22} \times \frac{4}{1 + 2{,}7} = 0{,}68$
M	$M = A_i \times m_i;$
m_{SO_2}	$m_{SO_2} = C_{SO_2} Q;$
	а) мазут: $m_{SO_2}^{Маз.} = 400 мг / м^3 \times 0{,}833 м^3 / сек = 333{,}2 мг / сек$
	$m_{SO_2}^{Маз.} = 333{,}2 мг / сек \times \frac{1т}{10^9 мг} \times \frac{31557600 сек}{1 жыл} =$ $= 10{,}51 т / жыл$
	$M_{SO_2}^{Маз.} = 22 \times 10{,}51 т / жыл = 231{,}33 т / жыл$
$У_{SO_2}^{Маз.}$	$У_{SO_2}^{Маз.} = 3{,}36 \times 4 \times 0{,}68 \times 231{,}33 = 2114{,}17 сом / жыл$
	б) Мазут - суу эмульсиясы үчүн (ВМЭ).
	$m_{SO_2}^{ВМЭ} = 380 мг / м^3 \times 0{,}833 м^3 / сек = 316{,}54 мг / сек$
	$m_{SO_2}^{ВМЭ} = 316{,}54 мг / сек \times \frac{1т}{10^9 мг} \times \frac{31557600 сек}{1 жыл} =$ $= 9{,}99 т / жыл$
	$M_{SO_2}^{ВМЭ.} = 22 \times 9{,}99 т / жыл = 219{,}76 т / жыл$
$У_{SO_2}^{ВМЭ}$	$У_{SO_2}^{ВМЭ} = 3{,}36 \times 4 \times 0{,}68 \times 219{,}76 = 2008{,}46 сом / жыл$
	$\Delta У = У_{SO_2}^{Маз.} - У_{SO_2}^{ВМЭ};$
$\Delta У$	$\Delta У = 2114{,}17 - 2008{,}46 = 105{,}71 сом / жыл$

Таблица 3.1.10.

Эсептөө жыйынтыктары

$m_{SO_2}^{Маз}$ (мг/м^3)	$m_{SO_2}^{Маз}$ (ppm)	$m_{SO_2}^{Маз}$ (т/ж)	$m_{SO_2}^{ВМЭ}$ (мг/м^3)	$m_{SO_2}^{ВМЭ}$ (ppm)	$m_{SO_2}^{ВМЭ}$ (т/ж)	$У_{SO_2}^{Маз.}$ (сом/ж)	$У_{SO_2}^{ВМЭ}$ (сом/ж)	$\Delta У$ (сом/ж)
400	140,07	10,51	380	133,07	9,99	2114,17	2008,46	105,71

«Манас» Аэропорту

Таблица 3.1.11.

Мештердин техникалык мүнөздөмөлөрү

Мештер	H(м)	D(м)	V($м^3$/сек)	$Т_{т.г.}$(^oC)	Т(жыл)	U(м/с)
ДКВР- 4/13	40	2	2,5	185	-	3,7
ПТВМ- 30М	40	2	39,72	185	0,58	3,7

Таблица 3.1.12.

Кирдөө аянтын эсептөө

Параметрлери	Эсептөөлөр	Натыйжа
S $S_{б.ч.а.}$ φ	$S = \frac{\pi \times d^2}{4}$; $S_{б.ч.а.} = S_{тышкы} - S_{ички}$ $S_{б.ч.а.} = \frac{\pi\left(2\times 20\times\varphi\times h\right)^2}{4} - \frac{\pi\left(2\times 2\times\varphi\times h\right)^2}{4}$; $\varphi = 1 + \frac{(185-13)°C}{75°C} = 3,29$ $S_{б.ч.а.} = (\frac{3,14(2\times 20\times 3,29\times 40)^2}{4})_т -$ $-(\frac{3,14(2\times 2\times 3,29\times 40)^2}{4})_и = 21526433,3м^2$ $S_{б.ч.а.} = 21526433,3м^2 \times \frac{1га}{10^4 м^2} = 2152,64га$	$\varphi = 3,29$ $S_{б.ч.а.} =$ $2152,64га$

Таблица 3.1.13.

Күкүрттүн кош кычкылынын аймакка келтирген зыянын эсептөө

Параметрлери	Эсептөөлөр
$У$	$У = \gamma \times G \times f \times M$
f	$f = \frac{100}{100 + 3{,}29 \times 40} \times \frac{4}{1 + 3{,}7} = 0{,}37$
M	$M = A_i \times m_i;$ $m_{SO_2} = C_{SO_2} Q;$
m_{SO_2}	а) мазут: $m_{SO_2}^{Маз.} = 372 мг/м^3 \times 2{,}5 м^3/сек = 930 мг/сек$ $m_{SO_2}^{Маз.} = 930 мг/сек \times \frac{1т}{10^9 мг} \times \frac{31557600 сек}{1 жыл} =$ $= 29{,}35 т/жыл$ $M_{SO_2}^{Маз.} = 22 \times 29{,}35 т/жыл = 645{,}67 т/жыл$
$У_{SO_2}^{Маз.}$	$У_{SO_2}^{Маз.} = 3{,}36 \times 4 \times 0{,}37 \times 645{,}67 = 3210{,}78 сом/жыл$ б) Мазут - суу эмульсиясы үчүн (ВМЭ). $m_{SO_2}^{ВМЭ} = 352 мг/м^3 \times 2{,}5 м^3/сек = 880 мг/сек$ $m_{SO_2}^{ВМЭ} = 880 мг/сек \times \frac{1т}{10^9 мг} \times \frac{31557600 сек}{1 жыл} =$ $= 27{,}77 т/жыл$ $M_{SO_2}^{ВМЭ.} = 22 \times 27{,}77 т/жыл = 610{,}94 т/жыл$
$У_{SO_2}^{ВМЭ}$	$У_{SO_2}^{ВМЭ} = 3{,}36 \times 4 \times 0{,}37 \times 610{,}94 = 3038{,}08 сом/жыл$
$\Delta У$	$\Delta У = У_{SO_2}^{Маз.} - У_{SO_2}^{ВМЭ};$ $\Delta У = 3210{,}78 - 3038{,}08 = 172{,}7 сом/жыл$

Таблица 3.1.14.

Эсептөө жыйынтыктары

$m_{SO_2}^{Маз}$ (мг/м^3)	$m_{SO_2}^{Маз}$ (ppm)	$m_{SO_2}^{Маз}$ (т/ж)	$m_{SO_2}^{ВМЭ}$ (мг/м^3)	$m_{SO_2}^{ВМЭ}$ (ppm)	$m_{SO_2}^{ВМЭ}$ (т/ж)	$У_{SO_2}^{Маз.}$ (сом/ж)	$У_{SO_2}^{ВМЭ}$ (сом/ж)	$\Delta У$ (сом/ж)
372	130,27	29,35	352	123.26	27,77	3210,94	3038,08	172,7

Таблица 3.1.15.

Күкүрттүн кош кычкылынын аймакка келтирген зыянын эсептөө

Параметрлери	Эсептөөлөр
$У$	$У = \gamma \times G \times f \times M$
f	$f = \frac{100}{100 + 3{,}29 \times 40} \times \frac{4}{1 + 3{,}7} = 0{,}37$
M	$M = A_i \times m_i;$
m_{SO_2}	$m_{SO_2} = C_{SO_2} Q;$
	а) мазут: $m_{SO_2}^{Маз.} = 341 мг / м^3 \times 39{,}72 м^3 / сек = 13544{,}52 мг / сек$
	$m_{SO_2}^{Маз.} = 13544{,}52 мг / сек \times \frac{1т}{10^9 мг} \times \frac{31557600 сек}{1 жыл} \times 0{,}58 =$
	$= 247{,}91 т / жыл$
	$M_{SO_2}^{Маз.} = 22 \times 247{,}91 = 5454{,}02 т / жыл$
$У_{SO_2}^{Маз.}$	$У_{SO_2}^{Маз.} = 3{,}36 \times 4 \times 0{,}37 \times 5454{,}02 = 27121{,}75 сом / жыл$
	б) Мазут - суу эмульсиясы үчүн (ВМЭ).
	$m_{SO_2}^{ВМЭ} = 320 мг / м^3 \times 39{,}72 м^3 / сек = 12710{,}4 мг / сек$
	$m_{SO_2}^{ВМЭ} = 12710{,}4 мг / сек \times \frac{1т}{10^9 мг} \times \frac{31557600 сек}{1 жыл} \times 0{,}58 =$
	$= 232{,}64 т / жыл$
$У_{SO_2}^{ВМЭ}$	$M_{SO_2}^{ВМЭ.} = 22 \times 232{,}64 т / жыл = 5118{,}16 т / жыл$
	$У_{SO_2}^{ВМЭ} = 3{,}36 \times 4 \times 0{,}37 \times 5118{,}16 = 25451{,}59 сом / жыл$
$\Delta У$	$\Delta У = У_{SO_2}^{Маз.} - У_{SO_2}^{ВМЭ};$
	$\Delta У = 27121{,}75 - 25451{,}59 = 1670{,}16 сом / жыл$

Таблица 3.1.16.

Эсептөө жыйынтыктары

$m_{SO_2}^{Маз}$ (мг/м^3)	$m_{SO_2}^{Маз}$ (ppm)	$m_{SO_2}^{Маз}$ (т/ж)	$m_{SO_2}^{ВМЭ}$ (мг/м^3)	$m_{SO_2}^{ВМЭ}$ (ppm)	$m_{SO_2}^{ВМЭ}$ (т/ж)	$У_{SO_2}^{Маз.}$ (сом/ж)	$У_{SO_2}^{ВМЭ}$ (сом/ж)	$\Delta У$ (сом/ж)
341	119,41	247,91	320	112,07	232,64	27121,75	25451,59	1670,16

Теплокоммунэнерго мекемеси ,Бишкек ш.

Таблица 3.1.17.

Мештердин техникалык мүнөздөмөлөрү

Мештер	H (м)	D (м)	V (м^3/сек)	$T_{т.г.}$ (^oC)	T (жыл)	U (м/с)
$КЕ_в$- 4- 14 (2 даана)	25	1,0	5,44	130	0,416	3,0

Таблица 3.1.18.

Кирдөө аянтын эсептөө

Параметрлери	Эсептөөлөр	Натыйжа
S $S_{б.ч.а.}$ φ	$S = \frac{\pi \times d^2}{4}$; $S_{б.ч.а.} = S_{тышкы} - S_{ички}$ $S_{б.ч.а.} = \frac{\pi\left(2 \times 20 \times \varphi \times h\right)^2}{4} - \frac{\pi\left(2 \times 2 \times \varphi \times h\right)^2}{4}$; $\varphi = 1 + \frac{(130-13)°C}{75°C} = 2,56$ $S_{б.ч.а.} = (\frac{3,14(2\times20\times2,56\times25)^2}{4})_т -$ $-(\frac{3,14(2\times2\times2,56\times25)^2}{4})_и = 5093130,24 м^2$ $S_{б.ч.а.} = 5093130,24 м^2 \times \frac{1га}{10^4 м^2} = 509,3га$	$\varphi = 2,56$ $S_{б.ч.а.} =$ $509,3га$

Таблица 3.1.19.

Күкүрттүн кош кычкылынын аймакка келтирген зыянын эсептөө

Параметрлери	Эсептөөлөр
$У$	$У = \gamma \times G \times f \times M$
f	$f = \frac{100}{100 + 2,56 \times 25} \times \frac{4}{1+3} = 0,61$
M	$M = A_i \times m_i;$
m_{SO_2}	$m_{SO_2} = C_{SO_2} Q;$
	а) мазут: $m_{SO_2}^{Маз.} = 302.0 мг/м^3 \times 5,44 м^3/сек = 1642.88 мг/сек$
	$m_{SO_2}^{Маз.} = 1642,88 мг/сек \times \frac{1т}{10^9 мг} \times \frac{31557600 сек}{1 жыл} \times$ $\times 0,416 = 21,57 т/жыл$
	$M_{SO_2}^{Маз.} = 22 \times 21,57 т/жыл = 474,49 т/жыл$
$У_{SO_2}^{Маз.}$	$У_{SO_2}^{Маз.} = 3,36 \times 4 \times 0,61 \times 474,49 = 3890,06 сом/жыл$
	б) Мазут - суу эмульсиясы үчүн (ВМЭ).
	$m_{SO_2}^{ВМЭ} = 299,5 мг/м^3 \times 5,44 м^3/сек = 1629,28 мг/сек$
	$m_{SO_2}^{ВМЭ} = 1629,28 мг/сек \times \frac{1т}{10^9 мг} \times \frac{31557600 сек}{1 жыл} \times 0,416 =$ $= 21,38 т/жыл$
	$M_{SO_2}^{ВМЭ.} = 22 \times 21,38 т/жыл = 470,56 т/жыл$
$У_{SO_2}^{ВМЭ}$	$У_{SO_2}^{ВМЭ} = 3,36 \times 4 \times 0,61 \times 470,56 = 3857,85 сом/жыл$
$\Delta У$	$\Delta У = У_{SO_2}^{Маз.} - У_{SO_2}^{ВМЭ};$
	$\Delta У = 3890.06 - 3857.85 = 32.21 сом/жыл$

Таблица 3.1.20.

Эсептөө жыйынтыктары

$m_{SO_2}^{Маз}$ (мг/м^3)	$m_{SO_2}^{Маз}$ (ppm)	$m_{SO_2}^{Маз}$ (т/ж)	$m_{SO_2}^{ВМЭ}$ (мг/м^3)	$m_{SO_2}^{ВМЭ}$ (ppm)	$m_{SO_2}^{ВМЭ}$ (т/ж)	$У_{SO_2}^{Маз.}$ (сом/ж)	$У_{SO_2}^{ВМЭ}$ (сом/ж)	$\Delta У$ (сом/ж)
302,0	105.75	21.57	299,5	104.88	21.38	3890.06	3857.85	32.21

Бишкекская фабрика «Биофарм»

Таблица 3.1.21.

Мештердин техникалык мүнөздөмөлөрү

Мештер	H (м)	D (м)	V (м3/сек)	Тт.г. (oC)	T (жыл)	U (м/с)
Е- 1/9 М (4 даана)	24	0,4	0,413	135	-	3,2

Таблица 3.1.22.

Кирдөө аянтын эсептөө

Параметрлери	Эсептөөлөр	Натыйжа
S $S_{б.ч.а.}$ φ	$S = \frac{\pi \times d^2}{4}$; $S_{б.ч.а.} = S_{тышкы} - S_{ички}$ $= \frac{\pi(2 \times 20 \times \varphi \times h)^2}{4} - \frac{\pi(2 \times 2 \times \varphi \times h)^2}{4}$; $\varphi = 1 + \frac{(135-13)°C}{75°C} = 2,63$ $S_{б.ч.а.} = (\frac{3,14(2 \times 20 \times 2,63 \times 24)^2}{4})_т -$ $-(\frac{3,14(2 \times 2 \times 2,63 \times 24)^2}{4})_и = 4954032,1 м^2$ $S_{б.ч.а.} = 4954032,1 м^2 \times \frac{1 га}{10^4 м^2} = 495,4 га$	$\varphi = 2,63$ $S_{б.ч.а.} =$ $495,4 га$

Таблица 3.1.23.

Күкүрттүн кош кычкылынын аймакка келтирген зыянын эсептөө

Параметрлери	Эсептөөлөр
$У$	$У = \gamma \times G \times f \times M$
f	$f = \frac{100}{100 + 2{,}63 \times 24} \times \frac{4}{1+3} = 0{,}58$
M	$M = A_i \times m_i;$
m_{SO_2}	$m_{SO_2} = C_{SO_2} Q;$
	а) мазут: $m_{SO_2}^{Маз.} = 245 мг / м^3 \times 0{,}413 м^3 / сек = 101{,}185 мг / сек$
	$m_{SO_2}^{Маз.} = 101{,}185 мг / сек \times \frac{1т}{10^9 мг} \times \frac{31557600 сек}{1 жыл} =$
	$= 3{,}19 т / жыл$
	$M_{SO_2}^{Маз.} = 22 \times 3{,}19 т / жыл = 70{,}25 т / жыл$
$У_{SO_2}^{Маз.}$	$У_{SO_2}^{Маз.} = 3{,}36 \times 4 \times 0{,}58 \times 70{,}25 = 547{,}61 сом / жыл$
	б) Мазут - суу эмульсиясы үчүн (ВМЭ).
	$m_{SO_2}^{ВМЭ} = 230 мг / м^3 \times 0{,}413 м^3 / сек = 94{,}99 мг / сек$
	$m_{SO_2}^{ВМЭ} = 94{,}99 мг / сек \times \frac{1т}{10^9 мг} \times \frac{31557600 сек}{1 жыл} =$
	$= 3{,}00 т / жыл$
	$M_{SO_2}^{ВМЭ.} = 22 \times 3 т / жыл = 66 т / жыл$
$У_{SO_2}^{ВМЭ}$	$У_{SO_2}^{ВМЭ} = 3{,}36 \times 4 \times 0{,}58 \times 66 = 514{,}48 сом / жыл$
$\Delta У$	$\Delta У = У_{SO_2}^{Маз.} - У_{SO_2}^{ВМЭ};$
	$\Delta У = 547{,}61 - 514{,}48 = 33{,}13 сом / жыл$

Таблица 3.1.24.

Эсептөө жыйынтыктары

$m_{SO_2}^{Маз}$ (мг/м^3)	$m_{SO_2}^{Маз}$ (ppm)	$m_{SO_2}^{Маз}$ (т/ж)	$m_{SO_2}^{ВМЭ}$ (мг/м^3)	$m_{SO_2}^{ВМЭ}$ (ppm)	$m_{SO_2}^{ВМЭ}$ (т/ж)	$У_{SO_2}^{Маз.}$ (сом/ж)	$У_{SO_2}^{ВМЭ}$ (сом/ж)	$\Delta У$ (сом/ж)
245	85,79	3,19	230	80,54	3,00	547,61	514,48	33,13

Таблица 3.1.25.

Өнөр- жай мештеринен чыккан түтүн газдарындагы күкүрттүн кош кычкылынын өлчөмү жана анын зыяндуу таасири.

Мештер	H (м)	D (м)	V (м^3/сек)	$T_{т.г.}$ (^oC)	τ (жыл)	U (м/с)	$m_{SO_2}^{Маз}$ (мг/м^3)	$m_{SO_2}^{Маз}$ (т/жыл)	$m_{SO_2}^{ВМЭ}$ (мг/м^3)	$m_{SO_2}^{ВМЭ}$ (т/жыл)	$У_{SO_2}^{Маз.}$ (сом/жыл)	$У_{SO_2}^{ВМЭ}$ (сом/жыл)
ДКВР- 2,5- 13 ДКВР- 6,5- 13 ДЕ- 10-14	32	0,6	14,86	120	0,33	3,4	435	67,31	421	65,15	10150,13	9824,70
Е- 1/9- 1М (2М)	22	0,6	0,833	135	-	2,7	400	10,51	380	9,99	2114,17	2008,46
ДКВР- 4/13	40	2	2,5	185	0,58	3,7	372	29,35	352	27,77	3210,94	3038,08
ПТВМ- 30М	40	2	39,72	185	0,58	3,7	341	247,91	320	232,64	27121,75	25451,59
$КЕ_в$- 4- 14 (2 даана)	25	1,0	5,44	130	0,416	3,0	302,0	21,57	299,5	21,38	3890,06	3857,85
Е- 1/9 М (4 даана)	24	0,4	0,413	135	-	3,2	245	3,19	230	3,00	547,61	514,48

3.2. Күкүрттүн кош кычкылынын өлчөмүн түтүн газдарында азайтуунун жолдору жана сунуштар

Күкүрт кош кычкылдарынын эмиссиясын азайтуунун жолдору сиңирип алуу процесстерине, катализаторлордун жардамы менен кычкылдандырууга жана башка калыбына келтиргичтерге негизделген.

Күкүрт кош кычкылынын түтүн газдарындагы концентрациясынын азайтуу иштери мурдакы кылымдын 30 жылдары СССР ичиндеги “Каширский ГРЭС” башталган. Бул өндүрүштө, өндүрүмдүүлүгү 5 миң $м^3$/саат болгон эки пилоттук мештерде колдонулган. Бул мештерде, магнезиттик метод колдонуп, нымдуу акиташ күкүрт кош кычкылын сиңирип алмак. Бирок, абсорбция процессинде мештин тетиктеринде интенсивдүү түрдө кристаллдык катмар пайда болгон. Кийинчерээк бул анализдер согуштун айынан токтоп калган. Күкүрттү отундун негизинде иштеген “Мосэнерго-12” ТЭЦ күкүрттү соруп алуучу тетик коюлган. Бул тетиктин өндүрүмдүүлүгү газ боюнча 200 миң $м^3$/саат жана бул тетик жогорку деңгээлде тазалоо мүмкүнчүлүгүн көргөзгөн. Тазалоо процессинде аммиактуу-циклдик метод колдонулган. Тетиктин өзгөчөлүгү түтүн газын 32°С чейин муздатылган жана пайда болгон конденсатта күкүрт кош кычкылы эритилип, андан ары акиташтын жардамы менен нейтралдаштырылган. Газ фазасында аммонийдин сульфиттери абсорбциянын натыйжасында пайда болгон. Бул катуу бөлүкчөлөр нымдуу электрофильтрде кармалып, андан ары эритмеге өткөрүлгөн. Алынган эритме кайнатуучу колонкалардан өткөрүлүп, десорбцияланган күкүрт кош кычкылы кургатылган. Кургатылган күкүрт кош кычкылы андан ары күкүрт кислотасын чыгарган химия комбинатына жиберилген[40].

Ошондой эле бир топ мештерде күкүрт кош кычкылын сиңирип алуу максатында акиташтын суспензиясы колдонулат. Бул жерде күкүрт кош кычкылын кармап калуу үчүн ортосу көңдөй болгон форсункалуу абсорберлер колдонулган. Бул методдун иштөө принциби төмөнкүдөй: Агломерациялык машиналардын жардамы менен түтүн газдары, аралаштырылып туруучу акиташтын

---

[40] “Решение проблемы снижения выбросов диоксида серы с дымовыми газами тепловых электростанций” http://www.combienergy.ru/stat956.html

суспензиясынан турган абсорберлердин үстүнө түшкөн. Тазаланган газ ысытылбай туруп мордон ары чыгарылып салынган. Иштетилген суспензия көлөмгө берилген. Бул методдун өзгөчөлүгү болуп айландырып турган насос сальниктерине чоң көлөмдө суу берилет. Бул болсо 30-40% акиташтын колдонулушун азайткан. Бирок, бул металлдардын дат басуусуна алып келет. Кийинки убакыттарда морлор үчүн айнек булаларын колдоно башташкан.

Украинадагы “Северодонецкой” ТЭЦ тазалануучу газ боюнча өндүрүмдүүлүгү 30 миң $м^3$/саат тажрыйбалык жана өндүрүштүк күкүрт сиңирип алуучу тетик коюлган. Бул тетикте ар кандай абсорберлер (чачып берүүчү АРТ аппараты, горизонталдык вентури трубасы, шар түрүндөгү насадкалуу аппарат жана көңдөйлүү форункалуу абсорбер) коюлуп, эксперименттер жүргүзүлгөн.
Сорбент катары акиташ, күйгүзүлгөн магнизит жана кальцийленген сода колдонулган. Алынган маалыматтардын натыйжасында аппараттардын техникалык жана экономикалык салыштыруулар жүргөн.

Салыштыруунун натыйжасында форсункалык абсорбер перспективдүү болуп чыккан. Тетикте нымдуу акиташтын технологиясы жана циклдик магнезиттик метод иштетилген. Ошондой эле алты жана үч суутектүү магнийдин сульфидинин кристаллдык гидраттарынын пайда боло баштаган температурасы аныкталган. Суспензиядан магнийдин сульфиттерин чыгаруу үчүн ар кандай аппараттар сыноодон өткөн[41].

Күкүрттүү отундун негизинде иштеген Молдовалык ГРЭС бир эле убакытта түтүн газдарындагы күкүрт кош кычкылын жана азотту озондук метод менен тазалоочу тажрыйбалык тетик коюлган. Бул тетиктин газ боюнча өндүрүмдүүлүгү 10 миң $м^3$/саат болгон. Газдын тазалануусу үч баскычтуу Вентури трубасында жана насадкалуу скруббер абсорберлеринде жүргүзүлгөн. Абсорбент катары аммиак колдонулган. Сыноолордун натыйжасында газ өткөзүүчү морго озонду киргизгенде азот кычкылданып азот кош кычкылы пайда болгон. Ал эми күкүрт кычкылданган эмес. Газ, аралашып туруучу аммияктын суу менен болгон эритмеси бар абсорберге келгенде, азот жана күкүрт кычкылдары эритмеге өткөн. Натыйжада,

[41] “Решение проблемы снижения выбросов диоксида серы с дымовыми газами тепловых электростанций” http://www.combienergy.ru/stat956.html

аммонийлүү сульфиттин туздары жана аммонийдин нитраты пайда болгон. Амоний нитритинин кээ бирөөлөрү молекулярдык азотко, амонийдин сульфити кыкылданып сульфатка чейин калыбына келген.

90-жылдардын аягында ЧССР күкүрттү катуу отунда иштеген. Тушимиче-2 электрстанциясында, күкүрт кармап калуучу орнотмо коюлган. Күкүрт кармап калуучу тетик цикл магнезиттик методдун негизинде иштеген жана бул процесстин менен бирге күкүрт кислотасын алышкан. Бул орнотмонун ичине төмөнкү жабдыктар кирген: көңдөйлүү форункалык абсорбер, насос, магний сульфитинин кичине кристалдарды коюлатуучу тундургуч, катуу фазаны кургаткыч, сульфитти жана магний сульфатын термикалык диссоциация кылуучу меш (каныктырылган 5-6% күкүрт кош кычкылы жана магнийдин кычкылы бөлүнүп алынган жана кайрадан абсорбция циклине келген), абсорберде кармалган күлдү бөлүп алуучу фильтр. Каныккан күкүрт кош кычкылынан күкүрт кислотасы алынган. Бул метод менен түтүн газдарынын 90% тазаланганды байкалган.

1993-жылдары Германиялык “SHL” фирмасы жана “АСГЭ” мекемеси менен Россиядагы “Рязанский” ГРЭС күкүрт кармоочу жабдык коюлган. Бул ГРЭС түтүн газдарын тазалоо үчүн нымдуу акиташтык метод колдонгон. Натыйжада акыркы продукт катары гипс алынган. Бул метод дүйнөнүн баардык жеринде колдонулган метод болуп эсептелет. Бул күкүрт кармоочу жабдыктан алынган эки суутектүү калцийдин сульфаты гипстен материал жасоочу заводко жиберилген. Түтүн газынын тазалануусу 200 мг/нм^3 болгон[42].

2007 жылы күкүрт кош кычкылын нымдуу акиташтын жардамы менен кармап калуу үчүн, ар кандай техникалык сунуштар иштелип чыккан. Көп убакыттан бери чет мамлекеттин окумуштуулары мештердин тетиктеринде пайда болгон сульфат жана кальцийдин сулфиттеринин катмарынын көбөйүшү менен күрөшүп келишкен. Бул катмарлар кислота, жегичте эрибей көп кыйынчылыктарды туудурган. Бул катмарды кетирүүнүн бир эле жолу болгон. Ал механикалык жол болуп эсептелет. Бул проблеманы чечүү үчүн ар кандай иш аракеттер болгон. Мисалы, шар түрүндөгү насадкасы бар Вентури трубасы жана

[42] “Решение проблемы снижения выбросов диоксида серы с дымовыми газами тепловых электростанций” http://www.combienergy.ru/stat956.html

башка абсорберлер колдонулган бирок булардын баардыгы керектүү жыйынтыктарды берген эмес.

1970-жылдары бул проблеманы чечүү үчүн суспензиянын pH төмөндөтүлүп, суу менен аралаштыруунун тыгыздыгын жогорулатышкан. Сиңирилип алынган күкүрт кош кычкылынын көлөмүнө жараша, салыштырмалуу аралаштыруу тыгыздыгы бир $м^3$ газ үчүн 3 литрден 20 литр суспензияга чейин өзгөрүлөт. Мындай параметрлерде катмар пайда болбойт. Күкүрт кармоочу орнотмону колдонуунун натыйжасында орнотмонун керектүү түрдө жана жакшы иштеши үчүн отундун курамын өзгөртпөй мешти дайыма жүктөп турушу керек. Эгерде жүктөө болбосо жана отундун курамы өзгөрүп турса жабдыктардын үстүндө кристалдашуу жүрөт .

Кийинки күндөрү нымдуу акиташ колдонуу методу негизги методдордун бири болуп калган жана бийик деңгээлдеги тазалоо мүмкүнчүлүгүн көргөзгөн. Алынган тажрыйбалардын натыйжасында, чет мамлекеттер менен биргелешип, нымдуу акиташ колдонуу методунун технологиялык схемасы иштетилип чыккан жана аппаратта өзгөртүүлөр жүргүзүлгөн. Бул методдун артыкчылыгы:

- сорбенттин оңой табылышы (акиташ)
- технологиялык схемасынын жөнөкөйлүгү
- күкүрт кош кычкылын утилизация кылгандан кийин пайда болгон эки суутектүү кальцийдин сульфатын курулушта колдонулушу же болбосо күл менен кошо ыргытууга болот. Себеби, ал сактоочу жайдын астына чөгүп, аны кургак кармайт
- иштетилген сууну кайра колдонул мүмкүнчүлүгүнүн болушу
- тазаланган газда калган күкүрт кош кычкылынын концентрациясы 200 $мг/нм^3$ ашпайт. Бул болсо нормативдик көрсөткүчтөргө туура келет[43].

Күкүрт кычкылдарын кармоочу жабдыктын структурасынын схемасы төмөнкүдөй:эки мештен чыккан түтүн газдары электрофильтрден өтүп, андан ары атайын түтүн соргучтардын жардамы менен негизги мордон сорулуп алынат жана жанаша иштеген эки абсорберлеге түшөт. Мындай схема боюнча, туруксуз иштеген мештердин иштөөсүнө күкүрт кармоочу жабдыктын бузулуусу таасир

[43] Аверин А. А., Кудрявцев Н.Ю.,. Усов А.В. Журнал “Наука и жизнь”

бербейт. Аралашып жаткан суспензия менен түтүн газы кагылышат жана андан ары тазаланган газ, жылытылган аба менен аралаштырылып мор аркылуу чыгарылат.

Күкүрт кош кычкылын кармап калуу максатында майда акиташ колдонулат. Ал силостон атайын 15% эритме жасалуучу резервуарга түшөт. Ал жерден эритменин көлөмүн жана циркуляция болгон суспензиянын pH текшерүүчү көлөмгө түшөт. Жабдыктын беттик катмарларынан кальций туздарынын кристалдашуусу болбошу үчүн суспензиядагы катуу фазадагы заттардын концентрациясы 100-120 г/л кармалып туруш керек. Андан ары суспензия болгон резервуарлардан насостун жардамы менен жалпы резервуарга келет. Суспензияны кальций сульфаттарынан бөлүү үчүн насостун жардамы менен гидроциклонго жиберилет. Коюлатып алынган суспензия нымдуу кристаллдарды бөлүп алуу максатында ленталык ваакум фильтрине жиберилет. Алынган кристаллдар андан ары колдонулушу үчүн складга жиберилет. Тазаланган фильтрат абсорберлерден скруббери бар резервуарга түшөт. Бул методдун технологиялык көрсөткүчтөрү жакшы жыйынтыктарга алып келген. Методдун технологиялык көрсөткүчтөрү таблица 3.1.1 берилди.

Азыркы убакытта, түтүн газдарындагы күкүрт кош кычкылын тазалоо үчүн аммиактуу сульфат технологиясы изилденип жатат. Ошондой эле күкүрт кош кычкылын тазалоодо колдонулган магнезит жана магний кычкылдарынан магнийдин сульфатын алуу иш аракеттери жасалып жатат. Магнийдин сульфаты кымбат баалуу жер семирткич катары жана бетондордун жасалуусунда колдонулат.

Ошондой эле түтүн газдарында кармалган күкүрт кычкылынын концентрациясын жаккандан кийин гана эмес, отунда кармалган күкүрт кычкылын азайтуу болот[44].

---

[44] Изучение способов улавливания диоксида серы в отходящих газах”
http://ecology.ostu.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=91&Itemid=51

КОРТУНДУЛАР

1. Күкүрттүн кош кычкылынын физикалык-химиялык касиеттери, структуралык формуласы, колдонулушу, пайда болуу булактары, өндүрүштөгү орду, зыяндуу таасирлери тууралуу маалыматтар чогултулду, кирдетүүчү булактардын анализи жүргүзүлдү. Өзгөчө күкүрт кош кычкылынын булактары болгон энергетика жана жылуулук өндүрүүчү өнөр жайлары каралды. Түтүн газдарындагы кармалган күкүрт кош кычкыл газынын концентрациясын аныктоо методикалары, аппараттык, физикалык, физико-химиялык, лабораториялык ыкмалары берилди. Мезгилдик булактар боюнча изилденип адабияттык бөлүк түзүлдү.
2. Отун-энергетика тармагындагы кичи жана орто кубаттуулуктагы мештердин мүнөздөмөлөрү, түрлөрү, типтери, өндүрүмдүүлүктөрү, жазылышы жана техникалык көрсөткүчтөрү берилди.
3. Бишкек шаарында жайгашкан ОсОО “Жашылча” консерва заводдунун өндүрүштүк абалы анализденди. Бул мекеменин экологиялык паспорту боюнча мекемеде орун алган күкүрт кош кычкылынын булактары каралды жана түтүн газынын курамындагы күкүрт кош кычкылынын өлчөмү аныкталып эсептелди.
4. Бишкек шаарында жайгашкан, бир канча өндүрүш мештеринен чыккан түтүн газындагы күкүрт кош кычкылынын концентрациясы **Visit 01 LR** газанализатору жардамы менен өлчөндү. Мазут жана суу-мазуттук отун колдонулгандагы газдын концентрацияларынын айырмалары эсептелди. Ошондой эле Mapinfo программасынын жардамы менен Бишкек шаарынын электрондук картасы түзүлдү. ГИС технологияларынын жардамы менен картадагы объектилердин координаттары киргизилди жана шаардын ичиндеги өндүрүш мештерден чыккан күкүрт кош кычкыл газынын таралуу көлөкөсү (фону) берилди.
5. Кичи жана орто кубаттуулуктагы мештерден чыккан түтүн газдарындагы күкүрт кош кычкыл газынын айлана чөйрөгө келтирген зыяндуулугу экологиялык-экономикалык бааланды жана кирдөө зонасынын аянты аныкталды.

6. Түтүн газдарында кармалган күкүрт кош кычкыл газынын концентрациясын отунга суу кошуу менен суу-мазуттук отун алып, аны мештерде жагуу сунушталды.

ÖZET

1. Kükürt dioksidinin fiziksel ve kimyasl özellikleri, yapısal formülü, kullanımı, oluşan kaynakları ve zararlı etkileri belirtildi. Ülke üzerindeki kürürt dioksidinin oluşturan kaynaklar incelendi. Özellikle bol miktarda enerji ve termik enerjiyi oluşturan endustrilerin analizi yapıldı.
2. Yakıt ve enerji sanayisinde kulanılan küçük ve orta performanslı yakıt birimlerinin özellikleri, çeşitleri, birimeri, üretkenliği, markalama ve teknik özellikleri gösterildi.
3. Araştırma alanı olarak Bişkek şehrinde bulunan Jaşılça konserve fabrikası alındı. Bu fabrikanın ÇED raporu ve proje tanıtım dosyaları incelendi. Fabrikanın üzerinde bulunan yakıt birimlerin olduğu yer tayın edildi ve onlardan çıkan duman gazının emısyonları belirtildi.
4. Bişkek şehrinde bulunan, bir kaç sanayi yakıt birimlerinen çıkan duman gazlarındaki kükürt dioksidinin konsantrasyonu Visit 01 LR gaz analizatörü ile belirtilmiş ve ortalaması hesaplanmıştır. Sonra MAPinfo programı ile Bişkek şehrinin dijital haritası yapıldı. JBS'ın yardımı ile haritadaki yakıt birimlerin koordinatları belirtildi. Sonra da, bu dijital haritaya verileri koyarak, şehirdeki küçük ve orta performanslı yakıt birimleriden çıkan kükürt dioksitlerinin dağılımı gösterildi.
5. Küçük ve orta performanslı yakıt birimlerinen çıkan kükürt dioksidinin çevreye yapan zararlılık etkisi ve etkilenen bölgenin alanı hesaplandı.
6. Duman gazlarındaki kükürt dioksit emisyonu azaltma için yakıta su eklenerek, su-mazotlu karışımı kullanma ve başka yöntemler tavsye edildi.

КОЛДОНУЛГАН АДАБИЯТТАР

Китептер:

Александров В. Г. (1972) “Паровые котлы малой и средней мощности” – Ленинград: Энергия.

Александров В.Г.(1960). “Вопросы проектирования паровых котлов средней и малой производительности”-М: Государственное энергетическое издательство

Зах Р.Г.(1968). “ Котельные установки” –М: Энергия

Киселев Н. А.(1975). “Котельные установки” –М: Высшая школа

Соколов Б.А.(2008) “Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности” – М: Академия

Щеголев М. М., Гусев Ю. Л., Иванова М.С.(1972). “Котельные установки”-М: Издательство литературы по строительству

Долбоорлор:

Маймеков З.К.и др.(2009) “Разработка физико-химических и тепло-массообменных основ уменьшения газовых выбросов котлоагрегатов и эколого-экономическая оценка и воздействий на окружающую природную среду”-Бишкек: Материалы отчета по проекту, КТУ “Манас”

Интернеттен алынган булактар:

“Второе Национальное сообщение Кыргызской Республики по Рамочной Конвенции ООН об изменениии климата” (2008г) http://unfccc.int/resource/docs/natc/kyrnc2r.pdf. (5.11.2009)

“Загрязнение воздуха”(2006г) http://www.rrcap.unep.org/centralasia/reapreport/Russian%20 Version/eap-air-russian.doc. (6.11.2009)

Министерство экологии и чрезвычайных ситуаций и департамент экологии и мониторинга кружающей среды “Национальный доклад о состоянии окружающей среды кыргызстана”(2000 г). www.grida.no/enrin/htmls/kyrghiz/soe2001/doklad20.pdf (6.11.2009)

Оценочные доклады по приоритетным экологическим проблемам центральной азии (Ашхабад, 2006) www.chem.unep.ch/mercury/Sector-Specific-Information/TA_rus.pdf

Национальный статистический комитет Кыргызской Республики Государственное Агентство по охране окружающей среды и лесному хозяйству при Правительстве Кыргызской Республики Программа Развития Организации Объединенных Наций в Кыргызской Республике. “Охрана окружающей среды
в Кыргызской Республике2000-2006” Статистический сборник www.ecotech.kz/ru/stat_file.pdf (25.11.2009)

Европейская экономическая комиссия ООН комитет по экологической политике конференция европейских статистиков через их совместную межсекторальную целевую группу по экологическим показателям

совместно состатистическим отделом ООН “Национальный обзор применения экологических показателей”(2009г) www.unece.org/stats/documents/ece/ces/ge.33/2009/zip.12.r.pdf (26.11.2009)

“Качество воздуха(состояние, ответные меры, факторы действия) ”(1998г) http://enrin.grida.no/aral/aralsea/russian/air/airs.htm (26.11.2009)

“Национальный профиль, Оценка национальной инфраструктуры по управлению химическими веществами в Кыргызской Республике”(2005г) www.2.unitar.org/cwm/publications/cw/.../Kyrgyzstan_National_Profile.pdf (5.12.2009)

Доклад по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и мониторингу и моделированию загрязнения атмосферного воздуха(2003ж) www.student.bntu.edu.by/rabprogr/ecology.doc (26.12.2009)

Википедия“ интернет энциклопедиясы http://ru.wikipedia.org/wiki/ (15.12.2009)

Влияние диоксида серы на организм человека” http://smed.ru/guides/190/#article(15.12.2009)

“Кислотные дожди” http://novgen.freeservers.com/lake/acid/acidrain2.htm (15.12.2009)

“Изучение способов улавливания диоксида серы в отходящих газах” http://ecology.ostu.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=91&Itemid=51 (15.12.2009)

“Решение проблемы снижения выбросов диоксида серы с дымовыми газами тепловых электростанций” http://www.combienergy.ru/stat956.html (5.12.2009)

“Состав и расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу” http://www.vuzlib.net/beta3/html/1/26795/26835/ (5.12.2009)

Азиз Муллабаев, (2003) “Күкүрт кычкыл газдарынын өлчөмүн мултифункционалдуу аппараттын жардам менен аныктоо”

Бакытбек Казиев, (2007) “Техногендик көмүртек кош кычкылынын чөйрөгө тийгизген зыяндуу таасирин эсептөө”

Солтобаева Гүлзада, (2008) “Техногендик ыштын айлана чөйрөгө тийгизген зыяндуу таасирин эсептөө”

Кыргыз ГидроМэТ. “Загрязнение воздушного бассейна г.Бишкек” file://localhost/D:/manas2/disertasiya/arhiv/Газоанализатор-МАП%20инфо/Кыргызгидромет.mht

Журналдар:

Аверин А. А., Кудрявцев Н.Ю.,. Усов А.В. Журнал “Наука и жизнь”

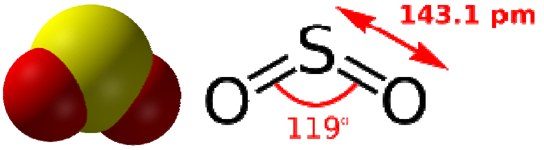
Документтер:

ОсОО “Жашылча” заводунун экологиялык паспорту (2007)

Тиркеме 1

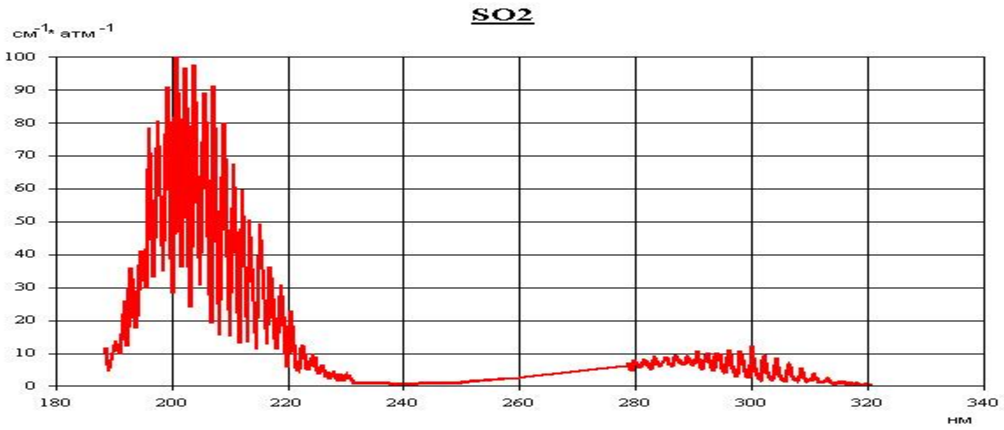
Таблица 1.1.1.

Күкүрттүн кош кычкылынын касиеттери



Күкүрттүн кош кычкылы

Формуласы	SO_2
Молярдык массасы	64,054
Катуу абалында	
көрүнүшү	түссүз
(информациялык кызматы) регистрация саны	[7446-09-5]
Физикалык касиети	
Фазалык абалы	Нормалдуу шартта газ
Тыгыздыгы	2,927 г/л г/смү
Термикалык касиети	
Эрүү температурасы	−75,5 °C
Кайноо температурасы	−10,01 °C
Химиялык касиети	
Сууда эригичтиги	11,5 г/100 мл



Ультрафиолет диапазонунда SO_2 нин сиңирилүү спектри

Таблица 1.1.2.

SO_2 абадагы үлүшү

№	**Өндүрүштүк тармактар**	**SO_2 , % үлүшү**
1	Электроэнергетика	57,0
2	Түстүү металлургия	21,0
3	Кара металлургия	15,0
4	Курулуш материалдары	3,0
5	Химия өнөр жайы	2,0
6	Нефтехимиялык өнөр жайы	2,0
7	Машина куруу өнөр жайы	-
8	Тамак аш өнөр жайы	-
9	Башкалар	-
10	Баардыгы	100

Таблица 1.1.3

Өндүрүштөрдүн айлана-чөйрөнү булгоодогу үлүштөрү

Өнөр жай тармактары	**SO_2 , %**	**Агынды суулар, %**
Электр өндүрүшү	57.0	-
Түстүү металлургия	21.0	7.5
Кара металлургия	15.0	17.5
Курулуш материалын өндүрүүчү ишканалар	3.0	-
Химиялык өндүрүш	2.0	28.0
Нефтехимиялык өндүрүш	2.0	9.5
Машина куруу өндүрүшү	-	13.0
Тамак-аш өнөр жайы	-	9.5
Башкалар	-	15.0
Бардыгы	100	100

Таблица 1.1.4.

Негизги аба булгоочулар

Заттардынтобу	**Топ мүчөсү**	**Негизги булгоочулар**
Көмүртектин кычкылдары 50%	CO_2	Вулкандар, гейзер, тоолор, баардык отундун жагылуусу, дем алуу жана биокычкылдануу
	CO	Вулкандар, отундун толук эмес күйүүсүндө
Күкүрттүн кычкылдары	SO_2, SO_3	Вулкандар, отунду жагуу, бактериялар, деңиз суусу
Азоттун кычкылдары-14%	NO, NO_2, N_2O	Вулкандар, чагылгандуу жаан, отунду жагуу, бактериялар
Бактериялар	CH_4, CnHm,...	Вулкандар, бактериялар, өсүмдүктөр, отунду жагуу, өндүрүштөр
Учуп кетүүчү органикалык кошулмалар	CH_2O, CHCl, $CFCl_2$..ж.б.	Химиялык өндүрүш, таштанды жана отунду жагуу
Аэрозолдор-5%	Ыш, чаң, туздар	Коксохимия жана металлургия, отунду жагуу, өрттөр, эрозия, вулкандар жана деңиз көбүгүнүн чаңы
Радионуклиддер $<0.01\%$	Xe, Cs, Ra, Pu ж.б.	Ядердык өндүрүш жана АЭС, ЧАЭС кырсыгы, граниттер

Таблица 1.1.5.

Стационардык булактан ыргытылган кирдетүүчү газдардын курамы

Областтар	**Күкүрт кош кычкылы, мин тонна**	**Азот кычкылы, мин тонна**	**Көмүртек кычкылы, мин тонна**
Баткен	0.32	0.04	0.27
Жалалабад	0.13	0.16	0.34
Ысыккөл	0.58	0.13	0.24
Ош	0.79	0.1	0.3
Талас	0.04	-	0.02
Чүй	1. 67	0.33	1.63
Бишкек шаары	7.13	2.48	0.29
Республика боюнча	10.66	3.04	3.12

Таблица 1.1.6.

Шаарлардагы абанын сапаты

Шаарлар	Күкүрт кош кычкылы	Азот кош кычкылы	Азот кычкылы	Аммиак	Формальдегид
	Жыл боюнча орточо концентрация, мкг/м^3				
Бишкек	4	60	120	30	18
Кара-Балта	4	40	60	-	-
Ош	4	30	-	-	-
Токмок	4	30	30	-	-
Чолпон-Ата	6	20	-	-	-
Атмосфералык абанын кирдөө индекси (ИЗА)					
Бишкек	0.08	1.69	2	0.77	10.27
Кара-Балта	0.08	1	1	-	-
Ош	0.08	1.69	-	-	-
Токмок	0.08	1.69	0.5	-	-
Чолпон-Ата	0.12	0.41	-	-	-

Таблица 1.1.7.

Стационардык булактардан чыккан киргил заттардын көрсөткүчтөрү (2006 ж, Улуттук статистикалык комитет)

Кыргыз республикасындагы областтар	**Кармалган жана зыянсыздандырылган кирдетүүчү газдын көлөмү, миң тонна**	**Утилизацияланганы, миң тонна**	%
Баткен	0.8	0.009	0.01
Жалалабад	0.6	0.5	83.3
Ысыккөл	2	0.1	5
Ош	0.8	0.6	75
Талас	-	-	
Чүй	233.9	221.5	94
Бишкек шаары	190	37.4	19.7
Ош шаары	0.5	0.08	16
Республика боюнча	427.7	259.5	60.7

Таблица 1.1.8.

Атмосфералык абанын сапатынын улуттук стандартты (чектелген деңгээлдеги концентрациялары, мкг/м^3)

	Кирдетүүчү заттар						
	SO_2	NO_2	NO	NH_3	HCOH	чаң	CO
Максималдуу бир жолку	500	85	400	200	35	500	5000
Орточо суткалык	50	40	60	40	3	150	3000

Таблица 1.1.9.

Газдардын эмиссиясы,%

Газдар	**1990**	**2005**
Азот кычкылдары	39,21	11,35
Көмүртек кычкылдары	24,60	37,30
УОБ	9,20	42,16
Күкүрт кычкылдары	26,99	9,19

Таблица 1.1.10.

Газдардын эмиссиясы,%

Тармак	**1990**	**2005**
Энергетика	47,16	14,64
Өндүрүштүк процесстер	11,66	46,58
Эриткичтер	2,50	1,04
Айыл чарба	17,83	30,91
Жерди колдонуу жана токой чарбачылыгы	20,85	6,83

Таблица 1.1.11.

Күкүрт кош кычкылынын концентрациясы, %

Тармак	**1990**	**2005**
Энергетика	95,51	91,31
Өндүрүштүк процесстер	4,49	8,69

Таблица 1.1.12.

Металлургиялык өндүрүштөгү газдардын эмиссиялары

Өндүрүш	**CO_2**	**NOx**	**CO**	**SOx**
Чоюн жана болот	0,0143	0,0018	0,0091	0,0
Алюминий	0,000035	0,0000216	0,000022	0,0
Сурьма	0,00024	0,0000216	0,0001531	0,0000631
Сымап	0,0193262	0,0	0,01230968	0,0022213
Коргошун	0.00035	0,000214	0,000223	0,0
Жез	0.000017	0,0000135	0,0000105	0,0

Таблица 1.4.1.

Мекеме боюнча жалпы маалымат

№	**Маалыматтар**	**Паспорту**
1	Мекеменин аталышы	ОсОО «Жашылча»
2	Мекеменин дареги	Маевка а., Тепличная, 17я, 42
3	Директор Айлана чөйрөнүн корголушуна жооп берген кызмат адамы	Гринкевич В. В. Федотов Е. М. 03147) 92-145
4	Айлана чөйрөнү коргоочу территориялдык мамлекеттик органдын аталышы жана дареги	Чүй–Бишкек территориялдык айлана чөйрөнү коргоо башкармачылыгы

Таблица 1.4.2.

Өндүрүштөгү заттардын сарпталышы.

Түрү	**Өндүрүштү түрү**	**Бирдиги**	**Заттын көлөмү**
Газ	Меш кана	миң $м^3$	40,0
Кычкылтек	Оңдоочу устаканалар	бал	30,0
Пропан-бутан	Оңдоочу устаканалар	бал	12,0

Таблица 1.4.3.

Атмосфераны кирдетүүчү заттар

№.	**Булактын аталышы**	**Кирдетүүчү зат**	**Үч жерден чыккан булактар**		**Анын ичиндегилер (т/год)**			**ЧДУ**	
			г/сек	**т/жыл**	**Тазалоодон мурда**	**Тазалоодон кийин**		**г/сек**	**т/жыл**
					Туруктуу булактар	**Туруксуз булактар**			
1	**Өндүрүш-түк мештер**	CO_x	0,221	0,278	0,278			0,221г	0,278
		NO_x	0,08	0,1				0,08	0,1
2	**Газ ширөө менен**	NO_x	0,0066	0,009		0,009		0,0066	0,009
	Итого:		0,3076	0,387	0,378	0,009		0,3076	0,387

Таблица 1.4.4.

Мекеме боюнча энергоресурстарынын колдонулушу

Өндүрүштүн аталышы	Энерго ресурстарын колдонгон булак		
	жылуулук энергиясы, Гкал/жыл	жергиликтүү булактан алынган жылуулук энеригясы, Гкал/жыл	Жылдык электрдик энергия миңКВт/с
1	2	3	4
Консерваны өндүрүүдө, теплица	-	-	300,0

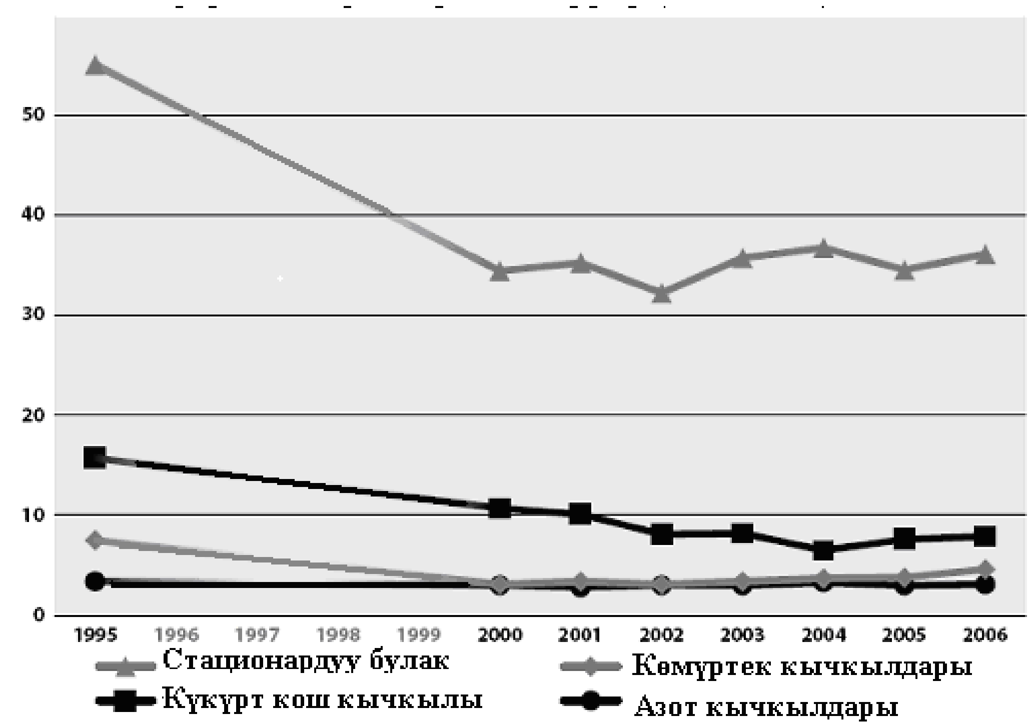
Таблица 3.2.1

Технологиялык көрсөткүчтөр

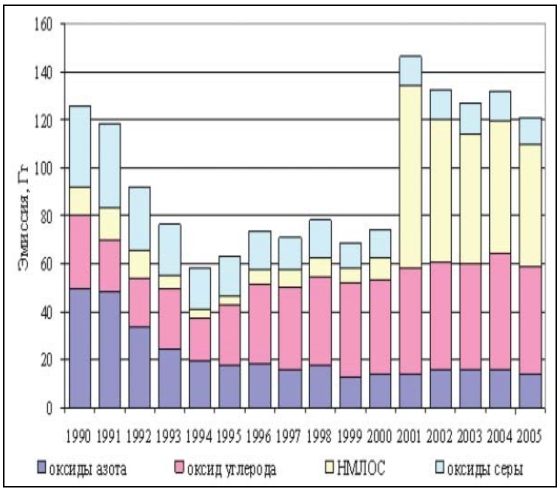
Күкүрттөн тазалоочу блоктун техникалык жана экономикалык көрсөткүчү	660 МВт.
Тазаланган түтүн газынын көлөмү	2000000 нм^3/ч
Орнотмого кирээрдеги SO_2 концентрациясы	1,3 г/нм^3
Орнотмодон чыккандагы SO_2 концентрациясы	0,2 г/нм^3
Газдын температурасы	115°C
Газдын температурасы	51°C
Кармалган SO_2 көлөмү	2200 кг/ч
Акиташтын коромжусу	4244 кг/ч
Эки сутектүү кальций сульфатынын көлөмү	7400 кг/ч
Колдонулган суунун көлөмү	90 м^3/ч
Тазаланган газды жылытуу үчүн кеткен буунун көлөмү	30 т/ч
Аппараттардын жана механизмдердин кубаттуулугу	7000 квт

Тиркеме 2

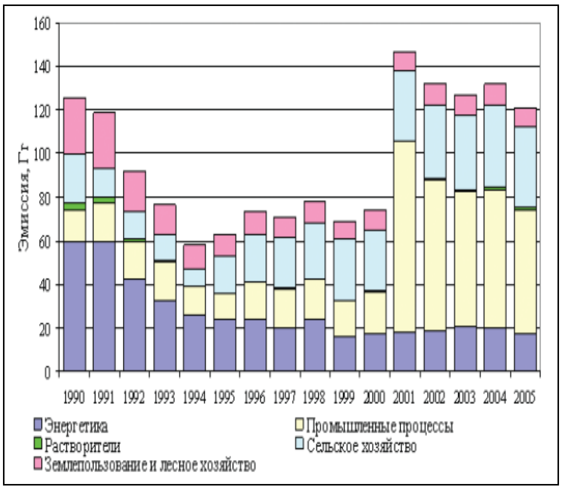
СҮРӨТТӨР



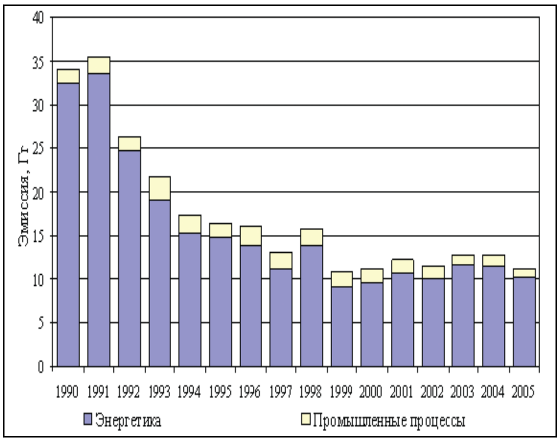
сүрөт 1.1.1. Стационардуу булактан чыккан кирдетүүчү газдардын көлөмү (мин тонна).



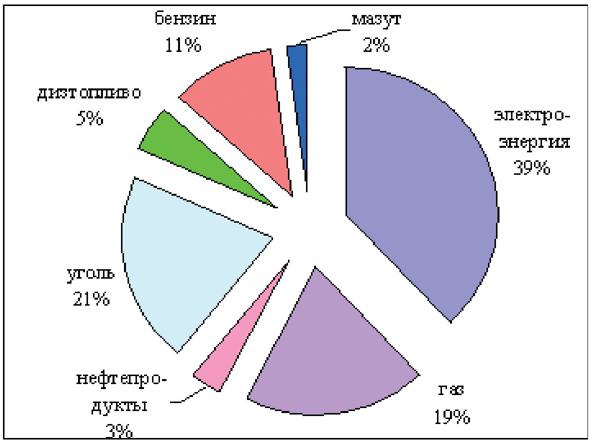
сүрөт 1.1.2. Газдардын суммардык эмиссиясы.



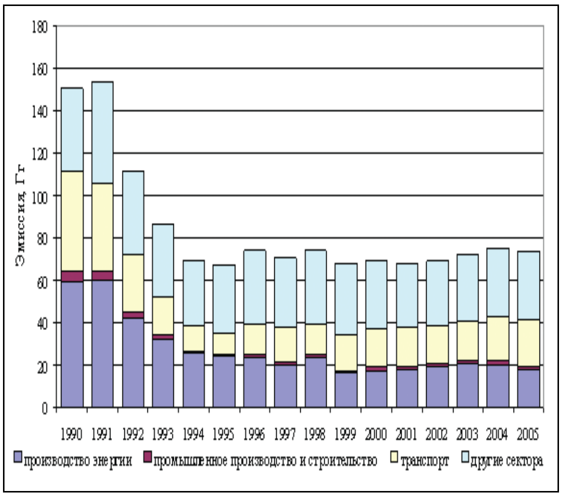
сүрөт 1.1.3. Газдардын суммардык эмиссиясы.



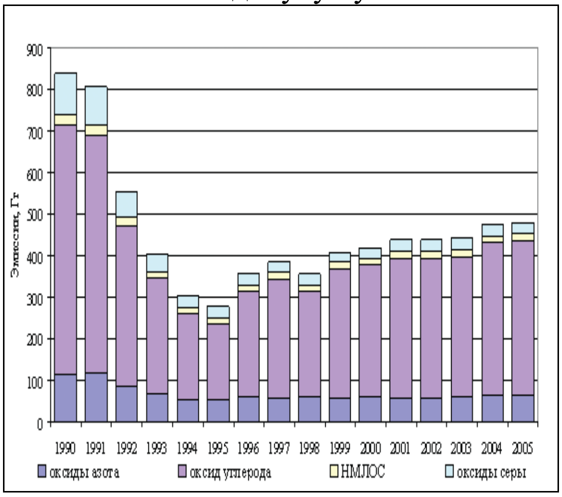
сүрөт 1.1.4. Күкүрт кош кычкылынын тармактар боюнча таркалышы.



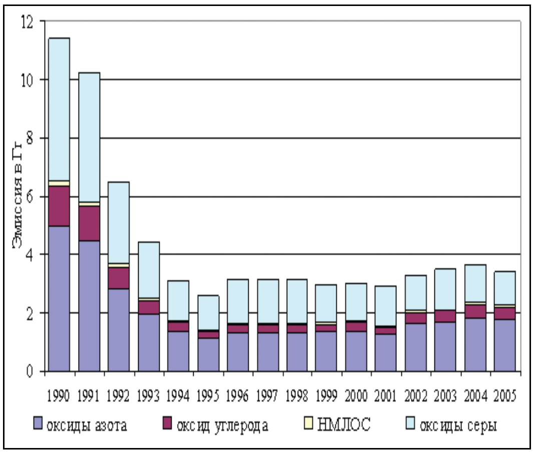
сүрөт 1.1.5. Кыргызстанда отун - энергетикалык ресурстардын колдонулушу.



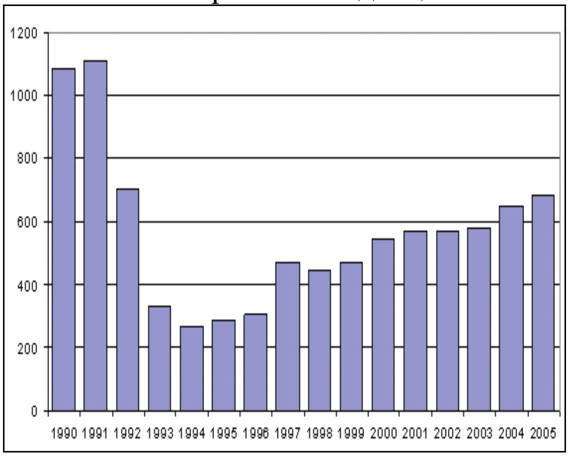
сүрөт 1.1.6. Газдардын суммардык эмиссиялары.



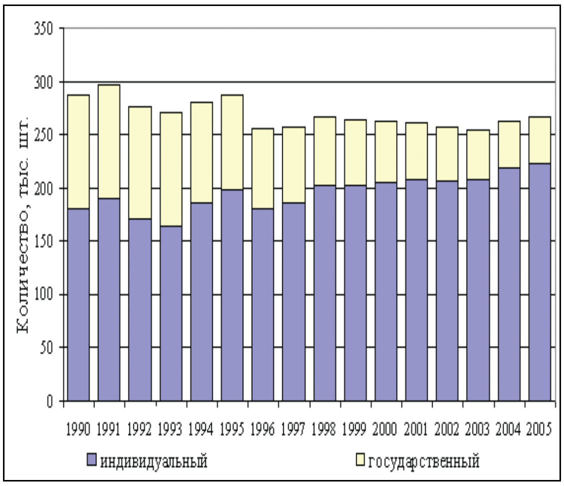
сүрөт 1.1.7. “Энергия өндүрүү” тармагында газдардын суммардык эмиссияларынын тенденциясы.



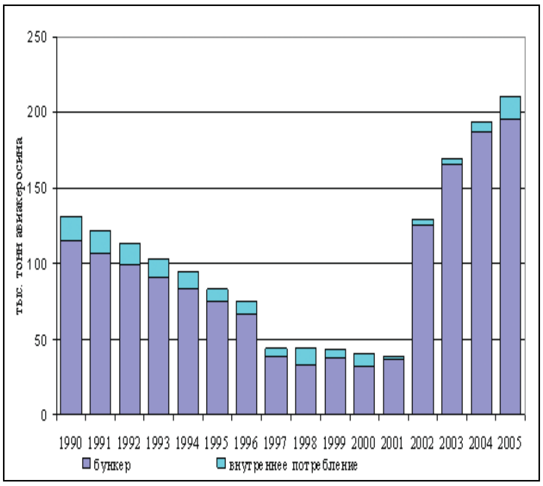
сүрөт 1.1.8. “Өнөр жай өндүрүшү жана курулуш” тармагындагы газдар.



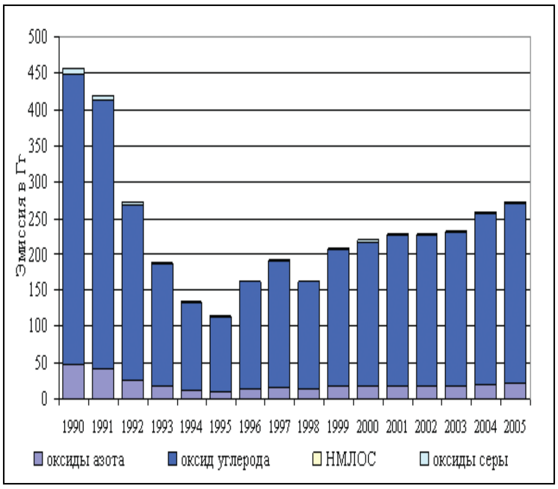
сүрөт 1.1.9. Унаа тарабынан жагылган отун өзгөрүү мүнөзү.



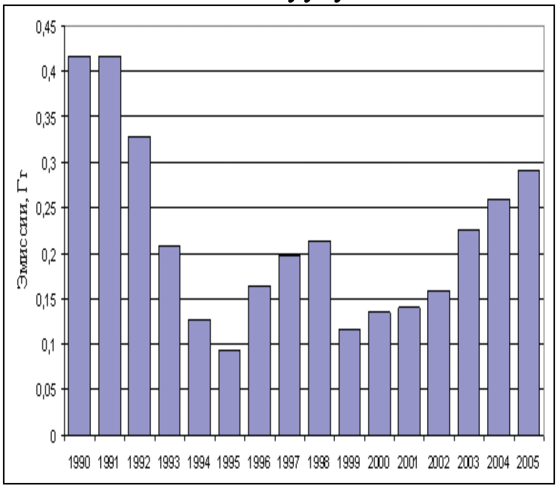
сүрөт 1.1.10. Унаанын саны.



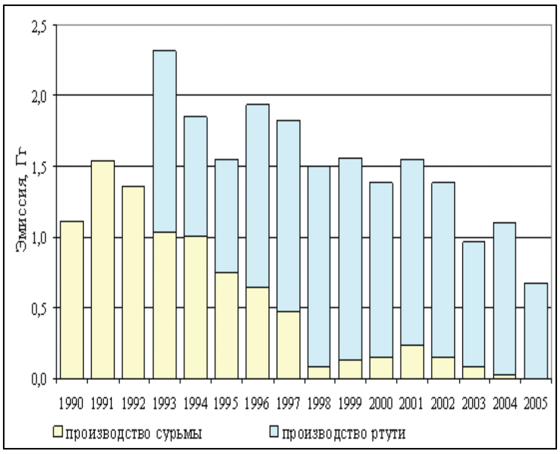
сүрөт 1.1.11. Учактагы отундун жагылуусу.



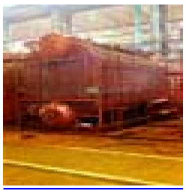
сүрөт 1.1.12. Унаа тармагындагы газдардын суммардык эмиссиялары.



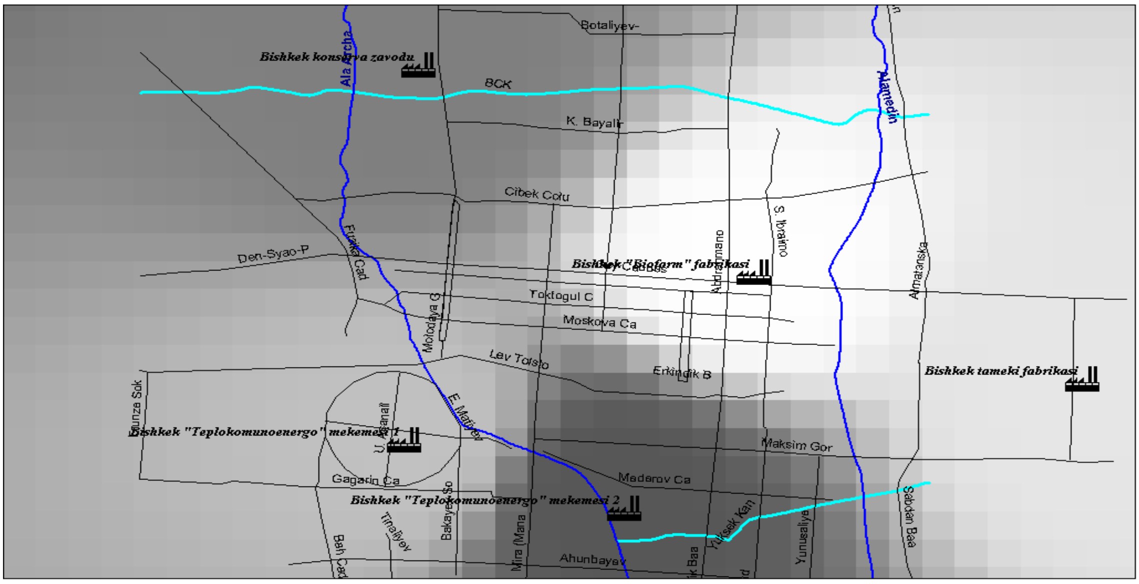
сүрөт 1.1.13. Минералдык заттарды өндүрүүдөгү күкүрт кош кычкылынын концентрациясы.



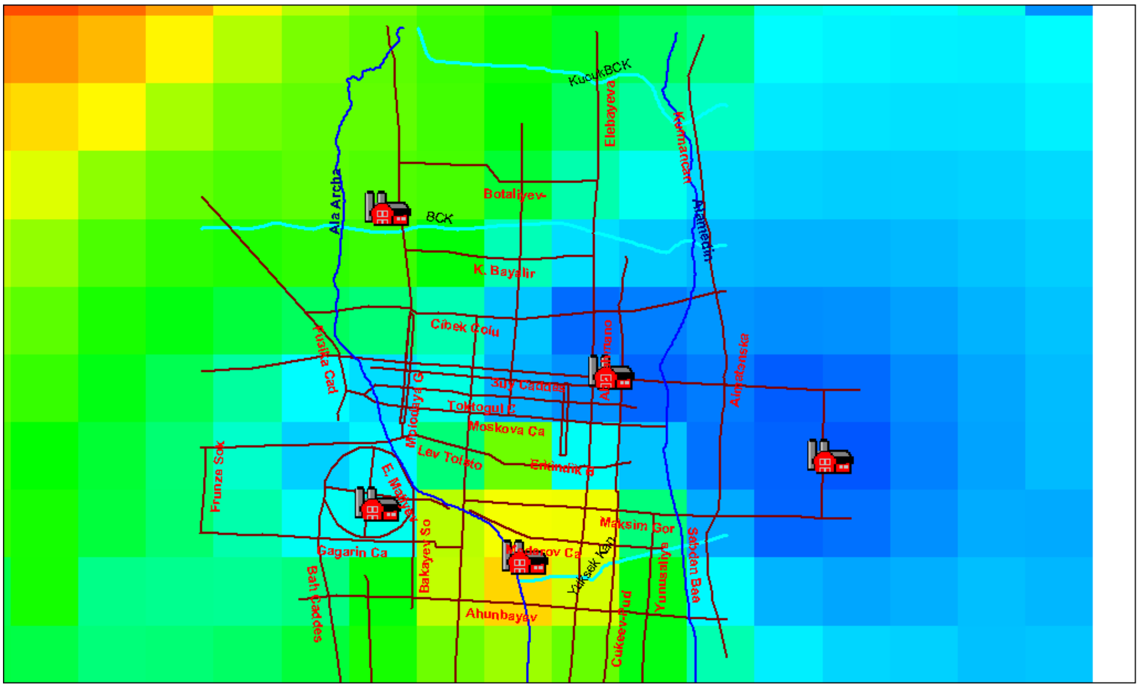
сүрөт 1.1.14. Металл өндүрүүдөгү күкүрт кычкылдарынын эмиссиясы

ДЕ 10-14 ГМО	ДЕ 16-14 ГМО	 КЕ 25-14-225 С	КЕ 25-14-225 С	Е 1,0-0,9 Р
АСТРА-В-0,25 ГнЛж	Е 1,0-0,9 Р	ДЕ 25-14-225 ГМО (сборка)	КЕ 10-14 СО	КЕ 2,5-14 СО
ДЕ 25-14 ГМО	ДЕ 25-14 ГМО	ЭПК-250-0,32	ДЕ 4-14 ГМО	ДСЕ 2,5-14 ГМ
КВС 0,55-95 ГнЛж	ДКВр 6,5-13 ГМ	ДСЕ 4,0-14 ГМ	ДЕВ 6,5-14 ГМО	ДСЕ 2,5-14 ШП

сүрөт 1.2.2. Отун-энергетика өндүрүшүндөгү кичи жана орто кубаттуулуктагы мештердин түрлөрү



сүрөт 2.2.5. Бир канча кичи жана орточо кубаттуулуктагы мештерден чыккан күкүрт кош кычкылынын таралуу көлөкөсү (фону)



сүрөт 2.1.6. Күйүүчү отун катары мазутка кошулган суу эмульсиясы күйгөндөгү күкүрт кош кычкылынын таралуусу.

ӨМҮР БАЯН

Туулган жери жана жылы	:	Ысыккөл областы, Бөкөнбаев айылы, 1985		
Билим алган окуу жайлары	:	Баштоо жылы	Бүтүрүү	Окуу жайдын аты
Орто билим	:	1992	2003	Ж. Алтымышбаев
Жогорку билим	:	2003	2008	КТУ Манас
Магистратура	:	2008	2010	КТУ Манас
Докторантура	:			
Үй-бүлөлүк абалы	:	Бойдок		
Билген чет тилдери	:	Орусча	Түркчө	Англисче
Деңгээли	:	жакшы	жакшы	жакшы
Иштеген мекемелер	:	Баштоо тарыхы	Бошонуу тарыхы	Мекеме аты
		2008		КТУ Манас
Чет өлкөдөгү милдеттери	:	Түркия, Стамбул шаары, Областтык айлана-чөйрө корго жана токой башкармалыгы, өндүрүштүк практика		
Колдонгон стипендиялар	:			
Алынган сыйлыктар	:			
Илимий жана адистик жамаат мүчөлүгү	:			
Редактордук жана басым мекемеси мүчөлүгү	:			
Өлкө ичинде жана чет өлкөдө катышкан долбоорлор	:	“Өндүрүш мештеринен ыргытылган түтүн газдарын азайтуу үчүн жылуулук - масса алмашуу жана физикалык - химиялык негиздердин иштелип чыгышы жана айлана чөйрөгө келтирилген таасирин экологиялык-экономикалык жактан баалоо” аттуу илимий долбоор, КТУ”Манас”,2009-2010жж.		
Өлкө ичинде жана чет өлкөдө катышкан чогулуштар	:	Улуттар аралык экологиялык симпозиум 2009, КТУ Манас		
Басылып чыккан илимий иштер	:	1 макала:Bişkek Yer Altı Suyu Coğrafi Bilgi Sistemi 2 макала: Bişkek Yer Altı Suyu Simulasyonu (Benzeştirmesi)		
Башкалар	:			

29.04.10
Кемелов Кубат

КЫРГЫЗ-ТҮРК МАНАС УНИВЕРСИТЕТИ

ТАБИГЫЙ ИЛИМДЕР ИНСТИТУТУ

ЭКОЛОГИЯЛЫК ИНЖЕНЕРИЯ БАГЫТЫ

ТҮТҮН ГАЗДАРЫНДАГЫ КҮКҮРТТҮН КОШ КЫЧКЫЛЫНЫН ЧӨЙРӨДӨГҮ ТАРАЛУУСУН ЭКОЛОГИЯЛЫК БААЛОО ЖАНА ЗЫЯНДУУЛУК ТААСИРИН ЭСЕПТӨӨ

(БИШКЕК КОНСЕРВА ЗАВОДУНУН МЕШТЕРИНИН ИШТӨӨ МИСАЛЫНДА)

(МАГИСТРДИК ДИССЕРТАЦИЯ)

Кемелов Кубат

БИШКЕК-2010

КТМУ Т.И.И. ЭКОЛОГИЯЛЫК ИНЖЕНЕРИЯ БАГЫТЫ

ТҮТҮН ГАЗДАРЫНДАГЫ КҮКҮРТТҮН КОШ КЫЧКЫЛЫНЫН ЧӨЙРӨДӨГҮ ТАРАЛУУСУН ЭКОЛОГИЯЛЫК БААЛОО ЖАНА ЗЫЯНДУУЛУК ТААСИРИН ЭСЕПТӨӨ

Кемелов Кубат

БИШКЕК 2010