КЫРГЫЗ-ТҮРК МАНАС УНИВЕРСИТЕТИ
ТАБИГЫЙ ИЛИМДЕР ИНСТИТУТУ
ЭКОЛОГИЯЛЫК ИНЖЕНЕРИЯ БӨЛҮМҮ

АБАДАГЫ ТЕХНОГЕНДИК ГАЗДАРДЫН КӨЛӨМДҮК ӨЛЧӨМДӨРҮНҮН БАСЫМ ЖАНА ТЕМПЕРАТУРАДАН КӨЗ КАРАНДЫ ӨЗГӨРҮҮСҮН ЭКОЛОГИЯЛЫК БААЛОО (КИЧИ ЖАНА ОРТО КУБАТТУУЛУКТАГЫ МЕШТЕРДИН МИСАЛЫНДА)

(МАГИСТРДИК ДИССЕРТАЦИЯ)

Мирлан МОЛДОБАЕВ

БИШКЕК - 2012

КЫРГЫЗ-ТҮРК МАНАС УНИВЕРСИТЕТИ

ТАБИГЫЙ ИЛИМДЕР ИНСТИТУТУ

ЭКОЛОГИЯЛЫК ИНЖЕНЕРИЯ БӨЛҮМҮ

АБАДАГЫ ТЕХНОГЕНДИК ГАЗДАРДЫН КӨЛӨМДҮК ӨЛЧӨМДӨРҮНҮН БАСЫМ ЖАНА ТЕМПЕРАТУРАДАН КӨЗ КАРАНДЫ ӨЗГӨРҮҮСҮН ЭКОЛОГИЯЛЫК БААЛОО (КИЧИ ЖАНА ОРТО КУБАТТУУЛУКТАГЫ МЕШТЕРДИН МИСАЛЫНДА)

(МАГИСТРДИК ДИССЕРТАЦИЯ)

Молдобаев Мирлан

Илимий жетекчиси:

т.и.д., проф. З.К. МАЙМЕКОВ

БИШКЕК - 2012

ЧЕЧИМ

Кыргыз-Түрк Манас Университетинин Табигый Илимдер Институтунун экзамендик инструкциясынын ..….-жобосунун ылайык ……№ жыйында уюшулган комиссия, экологиялык инженерия бөлүмүнүн магистранты Мирлан Молдобаевдин “*Абадагы техногендик газдардын көлөмдүк өлчөмдөрүнүн басым жана температурадан көз каранды өзгөрүүсүн экологиялык баалоо (кичи жана орто кубаттуулуктагы мештердин мисалында)”* темасында жазган магистрдик диссертациясын анализдеп, / /2012 ж. саат …... жактоого кабыл алынды.

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

Жюри төрагасы:
г-м.и.д., проф. Сакиев К.С.

Жюри мүчөсү (жетекчи)
т.и.д., проф. З.К. Маймеков
Кыргыз-Түрк Манас университети

Жюри мүчөсү:
т.и.д., проф. К.А. Кожобаев
Кыргыз-Түрк Манас университети

Жюри мүчөсү:
х.и.к., доц. К.А. Сартова
Кыргыз-Түрк Манас университети

Жюри мүчөсү:
б.и.к. Н.Э. Тотубаева
Кыргыз-Түрк Манас университети

27/12/ 2012

KIRGIZİSTAN – TÜRKİYE MANAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Çevre Mühendisliği Bilim Dalı öğrencisi 1051Y02001 numaralı Mirlan MOLDOBAEV'in hazırladığı 'ATMOSFERİK HAVADAKİ KİRLETİCİ GAZLARIN BASINÇ VE SICAKLIĞA BAĞIMLI OLARAK HACİM ORANININ DEĞİŞİMİN ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME (ORTA VE KÜÇÜK GÜÇLERDEKİ BUHAR KAZANLARI ÖRNEĞİNDE)' konulu Yüksek Lisans ile ilgili tez savunma sınavı ..../........./2012 yılı günü .... saatleri arasında yapılmıştır, adayın tezinin ....(başarılı / başarısız) olduğuna .... (oy birliği / oy çokluğu) ile karar verilmiştir.

Jüri Başkanı
Prof. Dr. Kadırbek SAKİYEV

Jüri Üyesi (Tez Danışmanı)
Prof. Dr. Zarlık MAYMEKOV

Kırgızistan – Türkiye Manas Ünivertsitesi

Jüri Üyesi
Prof. Dr. Kanatbek KOCOBAYEV

Kırgızistan – Türkiye Manas Ünivertsitesi

Jüri Üyesi
Doç. Dr. Külümkan SARTOVA

Kırgızistan – Türkiye Manas Ünivertsitesi

Jüri Üyesi
Doç. Dr. Nurzat TOTUBAYEVA

Kırgızistan – Türkiye Manas Ünivertsitesi

27/12/ 2012

КЫСКАЧА МАЗМУНУ

Даярдаган: Молдобаев Мирлан
Университет: Кыргыз Түрк Манас университети
Багыты: Экологиялык инженерия адистик багыты
Иштин сыпаты: Магистрдик диссертация
Беттердин саны: XIII+70
Бүтүрүү датасы: / /2012
Илимий жетекчи: т.и.д., проф. Маймеков Зарлык Капарович

Абадагы техногендик газдардын көлөмдүк өлчөмдөрүнүн басым жана температурадан көз каранды өзгөрүүсүн экологиялык баалоо (кичи жана орто кубаттуулуктагы мештердин мисалында)

Атмосфералык аба жерге жакынкы катмардагы газ жана аэрозолдордун аралашмасы катары белгилүү, ал өмүрдү камсыздоочу эң негизги табигый чөйрө. Атмосфералык абанын кирдеши – адамга, тамак-аш чынжырына жана айлана-чөйрөгө дайыма таасир берүүчү эң күчтүү фактор. Бул фактордун таасирин азайтуу максатында негизги түзүүчүлөрдүн (техногендик газдардын) мүнөздөмөлөрүн тереңирээк изилдеп үйрөнүү зарыл.

Бул иштин максатыабадагы техногендик газдардын көлөмдүк өлчөмдөрүнүн басым жана температурага байланыштуу өзгөрүүсүн эсептөө жана ага экологиялык жактан анализ жүргүзүү.

Иштин биринчи бөлүмүндө өндүрүштөрдө колдонулган орто жана кичи кубаттуулуктагы мештердин түрлөрү, мүнөздөмөлөрү жана бул мештерде органикалык отундарды жагууда бөлүнүп чыккан техногендик газдардын өлчөмдөрүн көрсөтүүчү маалыматтар берилди. Экинчи бөлүмүндө болсо бул газдардын көлөмдүк өлчөмдөрүнүн басым жана температурага жараша өзгөрүүлөрүнө карата эсептөөлөр жүргүзүлдү. Эсептөөлөрдүн негизинде басым жана температуранын жогорулашынын эсебинен газдардын концентрацияларынын өзгөрүүсүнүн байланыштары алынды. Иштин үчүнчү бөлүмүндө мештерде жагылуучу суюк отундун түрү кадимки мазутту жана мазуттун суулуу эмульсиясын жагууда бөлүнгөн техногендик газдардын концентрациялары боюнча айлана-чөйрөгө келтирген материалдык зыяндар эсептелинди, зыяндардын азайышы орун алды жана жыйынтык айырмалары көрсөтүлдү.

Негизги сөздөр: *техногендик газ, меш, концентрация*

ÖZET

Yazar : Mirlan Moldobaev
Üniversite : Kırgızistan –Türkiye Manas Üniversitesi
Anabilim Dalı : Çevre Mühendisliği
Tezin Niteliği : Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı : XIII + 70
Mezuniyet Tarihi : …../…../2012….
Tez Danışmanı : т.b.d., prof. Z.K. MAYMEKOV

Atmosferik havadaki kirletici gazların basınç ve sıcaklığa bağımlı olarak hacim oranının değişimin çevresel değerlendirme (orta ve küçük güçlerdeki buhar kazanları örneğinde)

Atmosferik hava Yer'e yakın en düşük bir tabakadaki gazlarla aerosollerin karışımı gibi bellidir. Atmosferik hava ömrü sağlayan en önemli doğal ortamdır. Hava kirliliği – insana, gıda zinciri ve çevreye sürekli etki edenen güçlü faktördür. Bu faktörlerin etkisini azaltmak için kirletici maddelerin (kirletici gazların) özelliklerini incelemek gereklidir.

Bu çalışmanın amacı, kirletici gazların hacim oranının sıcaklık ve basınç ortamına bağlı olarak değişimin bir çevresel açıdan hesaplamak ve ortaya koymaktır.

Bu işin birinci bölümünde üretimde kullanılan orta ve küçük güçlerdeki buhar kazanların türleri, performansları ve bu araçlarda organik yakıtları kullanılırken havaya atılan gazlar hakkında veriler gösterilmiştir. İkinci bölümde ise gazların hacim oranının sıcaklık ve basınç ortamına bağlı olarak değişimin hesaplamaları yapıldı. Bu hesaplamalar esasında basınç ve sıcaklığın artması ile konsantrasyonların değişim bağıntıları elde edildi. Bu çalışmanın üçüncü bölümünde ise mazot (fuel oil) ve onun su emülsiyonu yakılırken atılan kirletici gazlar konsantrasyonları esasında çevreye olan zararı hesaplandı ve bu zararlar azaldı, onlar aralarındaki farklılıklar gösterildi.

Anahtar Sözcükler:kirletici gaz,buhar kazanları,konsantrasyon

АБСТРАКТ

Выполнил: Молдобаев Мирлан
Университет: Кыргызско-Турецкий Университет Манас
Направление: Экологическая инженерия
Описание работы: Магистерская диссертация
Количество страниц: XIII + 70
Дата завершения: ..../......../2012
Научный руководитель: д.т.н., проф. Маймеков Зарлык Капарович

Экологическая оценка изменения объемных соотношений техногенных газов в воздухе в зависимости от давления и температуры (на примере котлоагрегатов средней и малоймощности)

Атмосферный воздух известна нам как самый низший слой атмосферы состоящей из газов и аэрозолей, а так же самой главной природной средой обеспечивающей жизнь. Загрязнение атмосферного воздуха – самый сильный фактор постоянного воздействия на человека, пищевую цепочку и окружающую среду. В целях снижения воздействия этого фактора необходимо изучить характеристики основных загрязнителей (техногенных газов).

Целью данной работы является вычисление и анализ с экологической точки зрения изменения объемных соотношений техногенных газов в воздухе в зависимости от давления и температуры среды.

В первой главе работы даны разновидности и характеристики котельных агрегатов малой и средней мощности используемых в производстве, а также данные об объемах техногенных газов выделяемых при сжигании органических топлив в данных котельных агрегатах. Во второй главе даны вычисления изменений объемных соотношений в зависимости от давления и температуры среды. На основе этих вычислений выявлены изменения концентраций газов при увеличении давления и температуры среды. В третьей главе данной работы были вычислены материальные ущербы на окружающую среду от концентрации техногенных газов при сжигании мазута и водной эмульсии мазута, а также показаны разницы итогов между ними.

Ключевые слова: *техногенный газ,котел, концентрация*

ABSTRACT

Prepared : Mirlan MOLDOBAEV
University : Kyrgyz-Turkish Manas University
Direction : Environmental Engineering
Character of Work : Master's Thesis
Number of Pages : XIII + 70
Date of Graduation : ……./……./2012
Scientific Adviser : Prof. Dr. Zarlik MAYMEKOV

Ecological estimation of the changes volume correlations of technogenic gases in air depending on pressures and temperatures (an example a steam boilers of an average and small capacity)

Atmospheric air it is known to us as the most lowest layer of atmosphere consisting of gases and aerosols, and as for the most important environment providing life. Pollution of atmospheric air - the strongest factor of constant influence on the person, a food chain and environment. With a view of decrease in influence of this factor it is necessary to study characteristics of the basic pollutants (technogenic gases).

The purpose of the given work is calculation and the analysis from the ecological point of view of change of volume parities of technogenic gases in air depending on pressure and temperature of environment.

In work chapter 1 versions and characteristics of boiler units of small and average capacity used in manufacture, and also the data about volumes of technogenic gases allocated are given at burning organic fuels in the given boiler units. In the second chapter calculations of changes of volume parities depending on pressure and temperature of environment are given. On the basis of these calculations schedules of changes of concentration of gases are reproduced at increase in pressure and temperatures of environment. In the third chapter of the given work material damages on environment from concentration of technogenic gases have been calculated at burning of fuel oil and water emulsion offuel oil, and also differences of results between them are shown.

Keywords: *technogenic gas, a copper, concentration*

МАЗМУНУ бет.

ЧЕЧИМ…………………………………………………………………..	III
КЫСКАЧА МАЗМУНУ………………………………………………..	V
ÖZ………………………………………………………………………….	VI
АБСТРАКТ...	VII
ABSTRACT………………………………………………………..	VIII
МАЗМУНУ………………………………………………………………..	IX
КЫСКАРТУУЛАР……………………………………………………	X
ТАБЛИЦАЛАР ТИЗМЕГИ………………………………………..	XI
СҮРӨТТӨР ТИЗМЕГИ………………………………………………	XIII
КИРИШҮҮ…………………………………………………………….	1
БӨЛҮМ 1. АДАБИЯТТЫК АНАЛИЗ……………………………….	3
1.1. Өндүрүштөгү кичи жана орто кубаттуулуктагы мештер жана алардын техникалык мүнөздөмөлөрү…………………………………………….	3
1.1.1. Өндүрүштөгү кичи жана орто кубаттуулуктагы мештер……………	3
1.1.2. ДКВР-10 (-20) мештер……………………………………………..	8
1.1.3. Е- (ДЕ-) тибиндеги буу мештери…………………………………...	9
1.1.4. ПТВМ- тибиндеги суу жылытуучу мештер……………………..........	11
1.2. Техногендик газдардын кичи жана орто кубаттуулуктагы мештердеги өлчөмдөрү жана өндүрүштүк-экологиялык стандарттары	13
1.2.1. Техногендик газдардын кичи жана орто кубаттуулуктагы мештердеги өлчөмдөрү……………………………………………………………	19
1.2.2. Өндүрүштүк-экологиялык стандарттар………………………………	21
БӨЛҮМ 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛДЫК БӨЛҮК………………………….	25
2.1. Техногендик газдардын көлөмдүк өлчөмдөрүнүн басымыга байланыштуу өзгөрүүсү....................……………………………………………..	25
2.1.1. Газдардын концентрациясынын бирдиктеринин өткөрүү коэффициенттери жана алардын басымга байланыштуу өзгөрүшү...........	25
2.2. Техногендик газдардын көлөмдүк өлчөмдөрүнүн температурага байланыштуу эсептөө...	35
2.2.1 Техногендик газдардын көлөмдүк өлчөмдөрүн чөйрөнүн температурасына байланыштуу эсептөө..	35
3. НАТЫЙЖАЛАР...	49
3.1. Абадагы техногендик газдардын бирдик өлчөмдөрүнүн басым жана температурадан көз карандылыгын экологиялык баалоо..........................	49
3.2. Абадагы техногендик газдардын концентрациясын жана коромжусун суюк отундардын эмульсияларын колдонуу менен азайтуу ..	58
КОРУТУНДУЛАР...	67
АДАБИЯТТАР..	68

КЫСКАРТУУЛАР

ЖЭЦ	жылуулук электроцентрали (борбору)
ЖЭС	жылуулук электр станциясы
МВт	мегаватт
МПа	мегапаскаль
ПАК	пайдалуу аракет коэффициенти
ЧДК	чектүү деңгээлдеги концентрация
ЧДУ	чектүү деңгээлдеги учуу
ЧДТ	чектүү деңгээлдеги төгүлүү
ЧДБ	чектүү деңгээлдеги басым
ж. б.	жана башка

ТАБЛИЦАЛАР ТИЗМЕГИ

Таблица 1.1.2.1	ДКВР- буу мештеринин техникалык мүнөздөмөлөрү
Таблица 1.1.3.1.	Е- (ДЕ-) тибиндеги буу мештеринин техникалык мүнөздөмөлөрү
Таблица 1.1.4.1	ПТВМ- тибиндеги мештердин техникалык мүнөздөмөлөрү
Таблица 1.2.1.1	Көмүртек суутектердин түрлөрү
Таблица 1.2.1.2	Таш көмүрдү жагууда мештердеги түтүн газдарынын(NO_x, SO_x, CO)концентрациялары
Таблица 1.2.1.3	Суюк жана газ отун түрүндөгү отундарды жагуудагы ар түрдүү типтеги жана өндүрүмдүүлүктөгү мештердин физико-техникалык көрсөткүчтөрү жана атмосферага чыккан газдардын саны, концентрациялары
Таблица 1.2.1.4	Катуу, суюк жана газ түрүндөгү отундар жагылуудагы мештерден чыккан түтүн газдарындагы заттардын салыштырмалуу ыргытылуу нормативдери
Таблица 1.2.2.1	Калк жайгашкан жердеги атмосфералык абада булгоочу заттардын топтолуусунун уруксаат берилүүчү чеги, мг/м^3
Таблица 2.1.1.1	Газдардын молдук массаларынын$M\left(\frac{г}{моль}\right)$ маанилери
Таблица 2.1.1.2	СО газынын концентрациясынын басымга байланыштуу өзгөрүшү
Таблица 2.1.1.3	NO_2 газынын концентрациясынын басымга байланыштуу өзгөрүшү
Таблица 2.1.1.4	SO_2 газынын концентрациясынын басымга байланыштуу өзгөрүшү
Таблица 2.1.1.5	V_2O_5концентрациясынын басымга байланыштуу өзгөрүшү
Таблица 2.1.1.6	CH_4 газынын концентрациясынын басымга байланыштуу өзгөрүшү
Таблица 2.1.1.7	C_2H_4 газынын концентрациясынын басымга байланыштуу өзгөрүшү
Таблица 2.1.1.8	C_2H_2 газынын концентрациясынын басымга байланыштуу өзгөрүшү
Таблица 2.1.1.9	C_6H_6 газынын концентрациясынын басымга байланыштуу өзгөрүшү
Таблица 2.2.1.1	СО газынын концентрациясынын температурага байланыштуу өзгөрүшү
Таблица 2.2.1.2	NO_2 газынын концентрациясынын температурага байланыштуу өзгөрүшү

Таблица 2.2.1.3	SO_2 газынын концентрациясынын температурага байланыштуу өзгөрүшү
Таблица 2.2.1.4	V_2O_5концентрациясынын температурага байланыштуу өзгөрүшү
Таблица 2.2.1.5	CH_4 газынын концентрациясынын температурага байланыштуу өзгөрүшү
Таблица 2.2.1.6	C_2H_4 газынын концентрациясынын температурага байланыштуу өзгөрүшү
Таблица 2.2.1.7	C_2H_2 газынын концентрациясынын температурага байланыштуу өзгөрүшү
Таблица 2.2.1.8	C_6H_6 газынын концентрациясынын температурага байланыштуу өзгөрүшү
Таблица 3.1.1	Мазут жагуудагы техногендик заттардын концентрациясы жана зыяндуулук коэффициенттери
Таблица 3.1.2	Өнөр жай мештеринин түрлөрү жанамүнөздөмөлөрү
Таблица 3.1.3	Зыяндуулук короможунун эсептелген жыйынтыктары
Таблица 3.2.1	Мазут эмульсиясын жагуудагы техногендик газдардын концентрациясы жана зыяндуулук коэффициенттери
Таблица 3.2.2	Өнөр жай мештеринин түрлөрү жана мүнөздөмөлөрү
Таблица 3.2.3	Коромжу эсептөөлөрдүн жыйынтыктары
Таблица 3.2.4	Келтирилген зыяндардын айырмалары

СҮРӨТТӨРДҮН ТИЗМЕГИ

1.1.1.1-сүрөт	Буу меш орнотмосунун схемасы
1.1.1.2-сүрөт	Мештердеги суу, суу-буу аралашмасы жана буунун кыймылынын айлануусунун схемасы
1.1.2.1.-сүрөт	ДКВР-10-14ГМ мешинин жайгашуу схемасы
1.1.3.1.-сүрөт	Е-16-14ГМ (ДЕ-16-14ГМ); Е-25-14ГМ (ДЕ-25-14ГМ) тибиндеги буу мештери
1.1.4.1-сүрөт	ПТВМ-100 тибиндеги сууну жылытуу меши
2.2.1.1- сүрөт	Газдардын концентрациясынын(CO, NO_2)басым жана температурага байланыштуу өзгөрүшү
2.2.1.2- сүрөт	Газдардын концентрациясынын(SO_2; V_2O_5)басым жана температурага байланыштуу өзгөрүшү
2.2.1.3- сүрөт	Газдардын концентрациясынын(CH_4; C_2H_4)басым жана температурага байланыштуу өзгөрүшү
2.2.1.4- сүрөт	Газдардын концентрациясынын(C_2H_2; C_6H_6)басым жана температурага байланыштуу өзгөрүшү

КИРИШҮҮ

Азыркы мезгилде илимий-техникалык өнүгүү адамдын шаарларда ыңгайлуу сезүүсүнө шарт түзөт. Себеби өткөн кылымга салыштырмалуу адамга мүмкүн болгон ар кандай шарттар пайда болду. Алар: суу түтүктөр, жылуулук менен камсыздоо, жарык берүү системалары ж.б. Бул шарттарды колдонуу күнүмдүк адатка айланган сыяктуу, буларсыз жашоону элестетүү мүмкүн эмес. Бирок илимий-техникалык өнүгүү адамзатка зыян тараптарын да көрсөтпөй койгон жок. Алардын ичинде айлана-чөйрөнүн кирдөөсү абдан чоң мааниге ээ.

Бүгүнкү күндө атмосфералык абанын техногендик газдар менен булгануусу актуалдуу маселелерден болуп саналат. Бул газдар өнөр жайда, жылытуу процесстеринде, транспорттук кыймылда отундарды колдонуудан, ошондой эле өнөр жайдан жана турмуш-тиричиликтен чыккан калдыктарды жагуунун натыйжасында атмосферага бөлүнүп чыгат. Атмосфералык абада техногендик газдардын көп болушу адамдардын ден соолугуна, айлана-чөйрөгө терс таасирлеринен өзгөчө адамдарда өпкө, нерв, тери ж.б.у.с оорулардын жылдан жылга өсүүсүн, флора жана фаунанын булганышы сыяктуу фактыларды атасак болот.

Техногендик газдардын атмосфералык абага ыргытылуусунун булактарынын бири бул өнөр жай жана жылытуу процесстеринде отундарды жагуу болуп эсептелет. Ар кандай түрдөгү отундарды жагуудагы күйүү процессинин натыйжасында адам ден-соолугуна жана айлана-чөйрөгө зыяндуу болгон газдар бөлүнүп чыгат. Алардын катарына көмүркычкыл газы, азот кош кычкылы, күкүрт кош кычкылы, ванадий кычкылы жана көмүрдүү суутек газдары кирет. Бул газдардын концентрацияларына көптөгөн факторлор таасир этет. Алардын ичинен пайдалуу аракет коэффициенти аз болгон мештердин пайдаланышы, начар сапаттагы отундардын колдонулушу, жагуу жолдорунун эскириши ж.б.у.с.

Өлкөбүздө да мындай түрдөгү маселелер жок эмес. Өлкөбүздүн гидроэнергетикалык потенциалы жогору бааланганды ктан кыш мезгилиндеги жылытуу процесстери үчүн дагы деле көмүр, мазут жана жыгач түрүндөгү

отундар колдонулуп келет. Бул отундардын арзан баалуу, бирок экологиялык көз караштан алып караганда булар айлана-чөйрөгө жана адамдын ден соолугуна өтө зыяндуу. Зыяндуулугунун себеби болуп, алардын курамында күкүрт, азот жана минералдык түзүүчүлөрдүн кармалуусу саналат. Мындай курамдагы отундар жагылганда жогоруда эскертилген газдар пайда болот.

Бул газдардын атмосфералык абага ыргытылуусун токтотуу үчүн салттык отундардан такыр баш тартып, алардын ордуна зыянсыз отун түрлөрүн же энергия булактарын колдонуу зарыл. Зыянсыз энергия булактарына күн, шамаал энергиялары кирет. Акырындык менен Жер планетабызда казылып алынуучу энергетикалык кен байлыктарыбыз азайып келгендиктен бул энергия булактарын өндүрүү абдан максаттуу экенин унутпашыбыз керек. Мындай иш чараларды тезинен ишке ашыруу мүмкүнчүлүгүбүз жок болгондуктан аталган техногендик газдардын атмосфералык абага ыргытылуу өлчөмдөрүн азайтуу керек. Техногендик газдардын ыргытылуу концентрацияларын азайтуу үчүн алар жөнүндө маалыматтар керек.

Магистрдик диссертация техногендик газдардын (CO, NO_2, SO_2, ыш (V_2O_5), CH_4, C_2H_4, C_2H_2, C_6H_6) чөйрөгө тийгизген зыяндуулугун аныктоого жана экологиялык баалоого багытталган. Ошондой эле иште кичи жана орто кубаттуулуктагы өнөр жай мештеринде суюк отундун (мазут) күйүүсүнүн натыйжасында жана ушул эле мештерде мазуттун ордуна мазут-суу эмульсиясын колдонууда пайда болгон техногендик газдардын суммардык өлчөмдөрүн экологиялык-экономикалык өз ара салыштыруу максаты турат.

БӨЛҮМ 1. АДАБИЯТТЫК АНАЛИЗ

1.1. Өндүрүштөгү кичи жана орто кубаттуулуктагы мештер жана алардын техникалык мүнөздөмөлөрү

1.1.1. Өндүрүштөгү кичи жана орто кубаттуулуктагы мештер

Өндүрүш – экономикалык мааниде ар кандай түрдөгү экономикалык азыкты жаратуу процесси. Жаратылыш ресурстарын адамдар тарабынан өздөрүнүн тиричилик кылуу үчүн материалдык шарт түзүү максатында кайра өзгөртүүсү аталат.

Өндүрүштүк мекеме да өз иретинде – *өндүрүш* деп да аталып келет. Ошого жараша өндүрүштүн төмөндөгүдөй категориялары келип чыгат:

- Айыл чарба өндүрүшү (жана анын тармактары – токой чарба, мал чарба, балык чарба ж. б.) – жаратылыштын табигый күчтөрүнүн жардамы менен жаныбар жана өсүмдүк азыктарын өндүрүү;
- Өнөр жай өндүрүшү (казып алуучу жана иштетүүчү тармак) – чийки затты адамдын пайдалануусу үчүн жарамдуу түргө иштетүү.[1]

Мындан сырткары энергетика тармагы да өндүрүштүн тармактарынын бири болуп эсептелет. Энергетиканын өнүгүүсүнүн негизги багыты болуп эл чарбачылыгынын керектөөлөрүнө сарпталуучу жылуулук жана электр энергиясын борборлоштурулган иштеп чыгаруу мекемелери саналат. Жылуулук жана электр энергиясынын өндүрүүнүн негизги булагы бул жылуулук электр станциялары (ЖЭС) болуп эсептелет. ЖЭСтерде отундун химиялык энергиясынын колдонуу аркылуу жылуулук жана механикалык электр энергиясын алышат. Ушул эле максат үчүн да ядронун жана суунун энергиясы колдонулат.

Ал эми жылуулук жана электр энергиясын бирдиктүү иштеп чыгуу экономдуу экени бизге термодинамикадан белгилүү. Бул учурда керектөөчүнү борборлоштурулган жылуулук менен камсыздоо үчүн турбинадагы иштетилген буу колдонулат. Мындай электростанциялар – жылуулук электроцентрали (ЖЭЦ; ТЭЦ) деп аталат.[2]

---

[1]www.wikipedia.ru
[2]К.Ф. Роддатис Котельные установки. «Энергия», Москва, 1977, 5-6 бет.

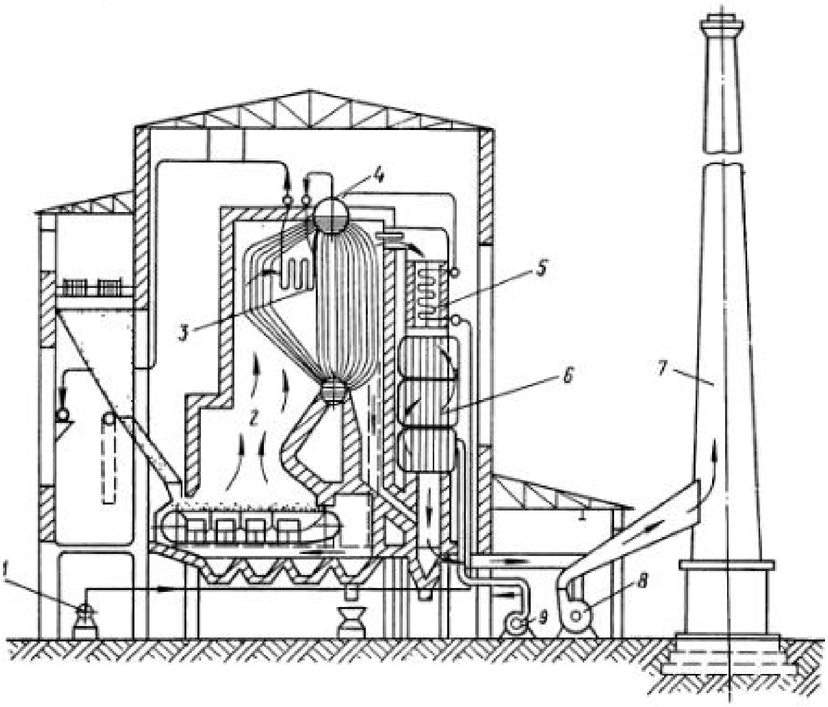
Централдык (борбордук) жылуулук электростанцияларынан тышкары райондук жылытуучу жайлар (райондук мештер) да бар. Алар бир же бир нече райондогу турак имараттарды жылытуу үчүн кызмат кылышат. 1.1.1.1-сүрөттө буу меши бар райондук жылытуучу жайдын схемасы берилген. 4 - бул эки барабандуу (өйдөңкү жана ылдыйкы) буу меши. Эки барабан бири-бири менен мештин жылытуу тегиздигин түзгөн түтүктөрдүн үч боосу менен бириккен. Мештин иштөөсүндө ылдыйкы барабан суу менен толтурулган болот, өйдөңкүдө болсо түб жагында гана суу болот жана калган жагы каныккан суу буусу менен толтурулат. 2- бул от жагылуучу бөлүк, ал өз учурунда ысык түтүн эки барабан арасындагы түтүктөрдү жана 3-буу ысыткычты ысытып, 5-экономайзер жана 6-аба жылыткычты да жылытат. Муздаган түтүндөр 8-соргуч менен сорулуп, 7-түтүн моруна айдалат. Иштеле турган суу болсо 1-насос аркылуу суу экономайзеринен берилет. Ал жерден жылыган суу мештин өйдөңкү барабанына берилет да, андан түтүктөр аркылуу ылдыйкы барабанга толот. Түтүктөрдүн тутамынын сол жагы менен толгон ылдыйкы барабандан, суу кайра өйдөңкүгө көтөрүлөт. Бул учурда суу бууланып пайда болгон буу өйдөңкү барабандын үстүңкү бөлүгүндө чогулат. Андан кийин 3-буу ысыткачтан түтүндүн жылуулугу эсебинен буу кургайт жана анын температурасы жогорулайт. Ал жерден бул буу колдонуучуга таралуучу негизги буу түтүгүнө түшөт. Колдонулгандан кийин конденсацияланып, ысык суу түрүндө кайра артка кайтат.

Буу мештери иш аткаруусу боюнча бөлүнүшү:

- Энергетикалык мештер – буу турбиналарында колдонулуучу бууну өндүрүүчү мештер;
- Өндүрүштүк мештер – технологиялык керектөөлөр үчүн колдонулуучу бууну өндүрүүчү мештер;
- Меш-утилизаторлор – технологиялык циклдин негизинде пайда болгон газдарды жагуудагы ысык суу же бууну өндүрүүчү мештер.

Жылуулук ташуучу чөйрөлөрдүн (түтүндөр, суу жана буу) салыштырмалуу кыймылы боюнча эки топко бөлүнөт:

- Газ түтүктүүлөр (ысык буу түтүктүү, түтүн түтүктүү) мештер
- Суу түтүктүү мештер



1.1.1.1-сүрөт.Буу меш орнотмосунун схемасы: 1- иштелүүчү суу берүүчү насос; 2- от жагуучу камера; 3- кайра жылытуучу; 4- буу меши; 5- экономайзер; 6- абаны жылытуучу жабдык; 7- түтүн мору; 8- түтүндү айдоосу насос; 9- күйүү процессине аба жиберүүчү вентилятор

Суу түтүктүү буу мештеринде түтүк ичинде суу же суу-буу аралашмасы өтүп турат, түтүн газдары болсо түтүктөрдү сыртынан капташат. Ал эми газ түтүктүү мештерде болсо тескерисинче.

Суу түтүктүү мештерде суу жана суу-буу аралашмасынын кыймылынын принциби боюнча эки түргө бөлүнөт:

- Барабандуу (табигый жана зордолгон айлануу (циркуляция) менен, бууланyy тегиздик боюнча бир жолку өтүүдө суу бир бөлүгү гана бууланат, калганы барабанга кайтат жана бул процесс кайталанат);
- түз багыттуу (мештин кириш жана чыгышында чөйрө артка кайтпастан бир гана жолу өтөт).

Буу жана ысык суу өндүрүү үчүн мештер конструкциялык тышкы көрүнүштөрүнүн көп түрдүүлүгү, аракет принциби, колдонулуучу отун түрү жана өндүрүмдүүлүгү боюнча айырмаланышат. Мештер иш аткаруу багытына негизделип жылытуучу, өндүрүштүк-жылытуучу, өндүрүштүк жана энергетикалык болуп бөлүнөт.

Өндүрүлүүчү жылуулук ташуучу түрүнө жараша меш орнотмолору - буу берүүчү жана суу жылытуучу болуп бөлүнөт.

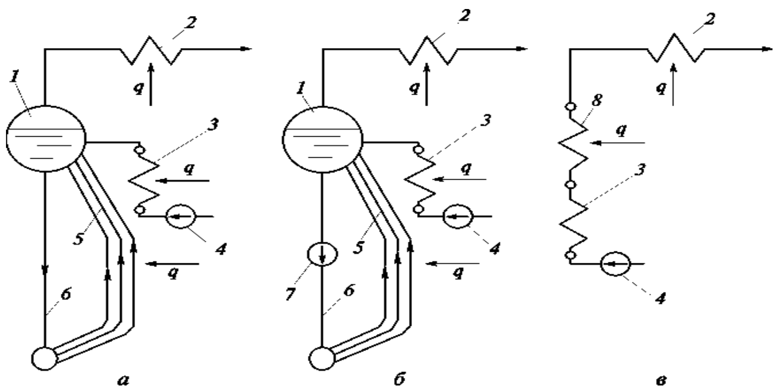
Энергетикалык мештер чоң кубатуулука (1000 МВт чейин) ээ болушат жана алар электростанцияларда орнотулат. Алар жылуулук жана электр энергиясын иштеп чыгууда колдонулган температурасы 575°С жана басымы 25 МПа болгон өтө ысытылган суу буусун иштеп чыгарат.

Өндүрүш жана өндүрүштүк-жылытуучу жайларда орнотулган өнөр жай мештери өнөр жайлардын ар кандай тармактарындагы технологиялык процесстерде жана жылытуу системасын жылуулук энергиясы менен камсыздоодо, вентиляцияда, жана суу менен камсыздоодо колдонулуучу температурасы 450 °С жана басымы 4 МПа чейин жеткен каныккан же өтө ысытылган бууну иштеп чыгарат.

Буу мештеринин иштөөсү *номиналдуу буу өндүрүмдүүлүгү* жана иштелип чыгуучу буунун параметрлери (басым, ысытылуучу температурасы) менен мүнөздөлөт. *Номиналдуу буу өндүрүмдүүлүгү* – буу жана бууга айландырылуучу суунун номиналдуу маанидеги параметрлери аркылуу узак мөөнөттө эксплуатациялоо шартында меш камсыздоочу эң жогорку өндүрүмдүүлүк. Буу өндүрүмдүүлүгү боюнча өнөр жай буу мештерин кичи (25 т/саат чейин), орто (35-75 т/саат) жана чоң (100 т/саат жогору) болуп болүнөт.

Жылуулукту ташуучу – суу, суу-буу аралашмасы жана бууну кыймылга келтирүү ыкмалары катары – эки топтогу мештерди айырмалашат: жылуулукту ташуучунун табигый айлануусу менен (1.1.1.2-а сүрөт) жана мажбурланган (1.1.1.2-б, в сүрөт). Конструкциясы боюнча акыркылар өз ара көп жолку жана бир жолку мажбурланган айлануудагы мештер болуп бөлүнөт (1.1.1.2-б жана 1.1.1.2-в сүрөт).

Ал эми колдонулган отун түрүнө карата мештер:*газда*; *суюк отунда*, мазутта, дизелдик отунда ж. б. иштөөчү болуп бөлүнөт; *катуу отундук*: таш жана күрөң көмүрдө, антрацитте, торфто, күйүүчү катмарларда, жыгач отунда, майда жыгачта иштөөчү болот; *бирдиктүү* - бир нече түрдүү отунда (газ-мазут, газ-катуу отун ж.б.) иштөөчү мештер болуп айырмаланат.



1.1.1.2-сүрөт. Мештердеги суу, суу-буу аралашмасы жана буунун кыймылынын айлануусунун (циркуляция) схемасы: а – табигый; б - көп жолку зордолгон; в – зордолгон бир багыттуу; 1- барабан; 2- буу жылыткыч; 3- суу экономайзери; 4- камсыздоочу насос; 5- жылытуучу (подъемные) түтүктөр; 6- кайтаруучу түтүктөр; 7- айлантуучу насос; 8- жылуулуктун бууландыруучу тегиздиги; *q*- жебе менен көрсөтүлгөн багытта аракет этүүчү жылуу агымы

Буу мештери кичине (0,88; 1,36; 2,36 МПа), орто (3,9 МПа), чоӊ (9,8 жана 13,6 МПа) жана өтө чоӊ (25 МПа) басымдагы мештер болуп айырмаланат.

Конструкциясы боюнча мештер *секциялык, ысык түтүктүү, ысык газ түтүктүү, суу түтүктүү, горизонталдуу-суу түтүктүү, вертикалдуу-суу түтүктүү* жана жылытуу тегиздигинин материалы боюнча *чоюндуу* жана *болотон*жасалган болуп бөлүнөт.

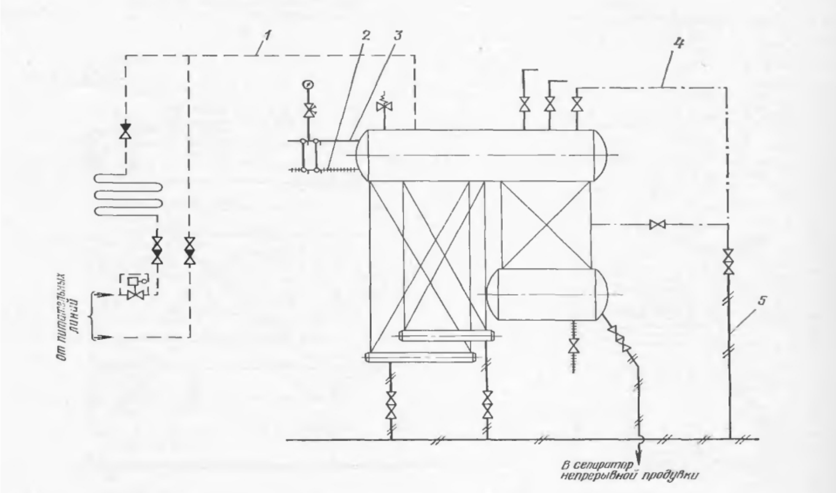
Транспортабелдүүлүгү (ташылышы) боюнча кыймылсыз негизде орнотулуучу *стационардуу* жана *кыймылдуу* болуп бөлүнөт.

Буу мештерин маркировкалоо (белгилөө) үчүн төмөнкү маанилер колдонулат: Е – табигый айлануусу бар меш; П – түз багыттагы мештер; Пр – мажбурланган айлануучу стационардуу жана бууну өтө ысыткычы жок меш. Буу мештеринин өзгөчөлүктөрүн мүнөздөө төмөндөгүдөй болот: биринчи сан – мештин т/саат бирдигиндеги буу өндүрүмдүүлүгү; экинчи сан – буу басымы, МПа (же кгс/см^2); кийинки тамга символдору – колдонулуучу отундун көрсөтүлүшү. Мисалы Е-2,5-13ГМ меши – бул табигый айлануу менен 1,3 МПа (же кгс/см^2) басымдагы 2,5 т/саат буу өндүрүүчү газ-мазутуу буу меши.

Өндүрүүчү заводдор көпчүлүк учурда өздөрүнүн белгилөө системасын колдонушат. Мисалы ДКВР-10-13 меши – эки барабандуу, суу түтүктүү буу меши кайрадан курулган жана 1,3 МПа (же 13 кгс/см^2) басымдагы 10 т/саат буу өндүрүүчү меш.[3]

[3]Б.А. Соколов Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности. «Академия» - Москва, 2010. 5-9 бет

1.1.2. ДКВР-10 (-20) мештери. Эки барабандуу, суу түтүктүү табигый айлануусу менен буу мештери басымы 39 атм чейинки өтө ысытылган же каныккан суу буусун алууга колдонулат (1.1.2.1.-сүрөт). Каллориялуугу жогору болгон 4000-8500 ккал/нм^2 газды жана мазутту жагууда көмүрдүкүнө караганда жогорураак (14 т/саат) өндүрүмдүүлүктү берет. Энергетикалык бууну алуу үчүн мештерге атайын бууну 440^{0}С ге чейин кошумча ысытуучу менен жабдылат. Таш, күрөң көмүрлөрдү жана кара сланец отундары жагылуучу мештерде ПМЗ – ЛЦР, АС маркаларындагы антрациттерди жагууда ПМЗ – ЧЦР механикалык торчолор менен, жыгач калдыктарын жагуу үчүн ылдамдыктуу Померанцев жагуучу менен жабдылат. Ал эми фрезердик торф менен жагуу үчүн мештер Шершнев жагуучусу менен жабдылат. Газ жана суюк түрдөгү отундарды жагуу үчүн атайын камера жана газ-мазуттук горелкалар менен жабдылат. Катуу отундарды жагууда мештер атайын газ түтүктөрүндө аягына чейин күйүүгө жетишпей калган чөгүндүлөрдү кайра жагууга кайтаруучу жабдык менен жабдылат.



1.1.2.1.-сүрөт ДКВР-10-14ГМ мешинин жайгашуу схемасы: 1- бууга айлануучу суу; 2-каныккан буу; 3-меш суусу; 4-жалпы колдонуудагы буу; 5- жылытуу аймагы; 6-дренаж жана убак-убактысы менен үйлөө.

Таблица 1.1.2.1 де ДКВР-10-13; ДКВР-10-13/250; ДКВР-10-23/370; ДКВР-10-13ГМ; ДКВР-20-13ГМ буу мештеринин техникалык мүнөздөмөлөрү берилген.

Таблица 1.1.2.1.

ДКВР- буу мештеринин техникалык мүнөздөмөлөрү[4]

Меш түрү→ Көрсөткүчтөр ↓	**ДКВР-10-13**	**ДКВР-10-13/250; ДКВР-10-23/370**	**ДКВР-10-13ГМ**	**ДКВР-20-13ГМ**
Катуу отун жагуудагы мештин буу өндүрүмдүүлүгү, т/саат	10	10	10	20
Буунун иш басымы, атм.	13	13; 23	13	13
Өтө ысытылган буунун температурасы, ^{0}C	194	250; 370	194	194
Ысытуу тегиздиги, м^2: Радиациондук Конвективдик жалпы	 47,9 229,1 -	 47,9 207,5 -	 47,9 229,1 227,0	 51,3 357,4 408,7
Отун чыгымы, м^3/саат (кг/саат) газ (мазут)*	-	-	776(720)	1550(1440)
Отун жагуудагы П.А.К., % Б маркасындагы күрөң көмүр ПЖ донецк көмүрү Мазут/жаратылыш газы	 77,5 83,5 89,5/91	 77,5 83,5 89,5/90	 89,5/90	 90/92
Барабандардын ички диаметри, мм	1000	1000	960	-
Барабандардын каптал беттеринин калыңдыгы, мм	13	13(20)	40	-
Экрандык жана кайнатуучу түтүктөрдүн өлчөмдөрү, мм	∅51х2,5	∅51х2,5	∅51х2,5	-
Алдыңкы түшүрүүчү түтүктөрдүн өлчөмдөрү, мм	∅159х4,5	∅159х4,5	-	-
Өлчөмдөрү, мм Бийиктиги Узундугу Туурасы	 6310 8930 3830	 6310 8930 3830	 5660 10885 3830	 7600 9700 3830
Мештин металл бөлүктөрүнүн салмагы, кг	15126	15732 18779	46775	43700

[4] Паровые котлы малой мощности, котлы-утилизаторы и вспомогательное оборудование котельных (каталог-справочник)

1.1.3. Е- (ДЕ-) тибиндеги буу мештери.Вертикалдуу суу түтүктүү болушат жана буу басымы 14 төн 24 МПа чейинки 10 дон 25 т/саат чейин буу өндүрүмдүүлүгүнө ээ. Өндүрүлгөн буу каныккан же начар ысытылган болот жана ал өнөр жай ишканаларынын өндүрүш керектөөлөрүнө, жылытуу сиситемасында, вентиляция жана ысык суу менен камсыздоодо колдонулат. От жагуу камерасы конвективдик тутамдын каптал жагында орун алган жана анын бул типтеги баардык мештерде бирдей болгон туурасы – 1790 мм, тереңдиги 1930-6960 мм болот. Мештин негизги түзүүчүлөрү: өйдөңкү жана ылдыйкы барабандар, конвективдик тутам, от жагуу камерасын түзгөн маңдайкы, арткы жана каптал экрандары (1.1.3.1-сүрөт).[5]

Мештер 0,7 ден 1,4 МПа, 1,8 ден 2,4 басым арасында номиналдуу ПАК азайтпастан иштетилүүсү мүмкүн.

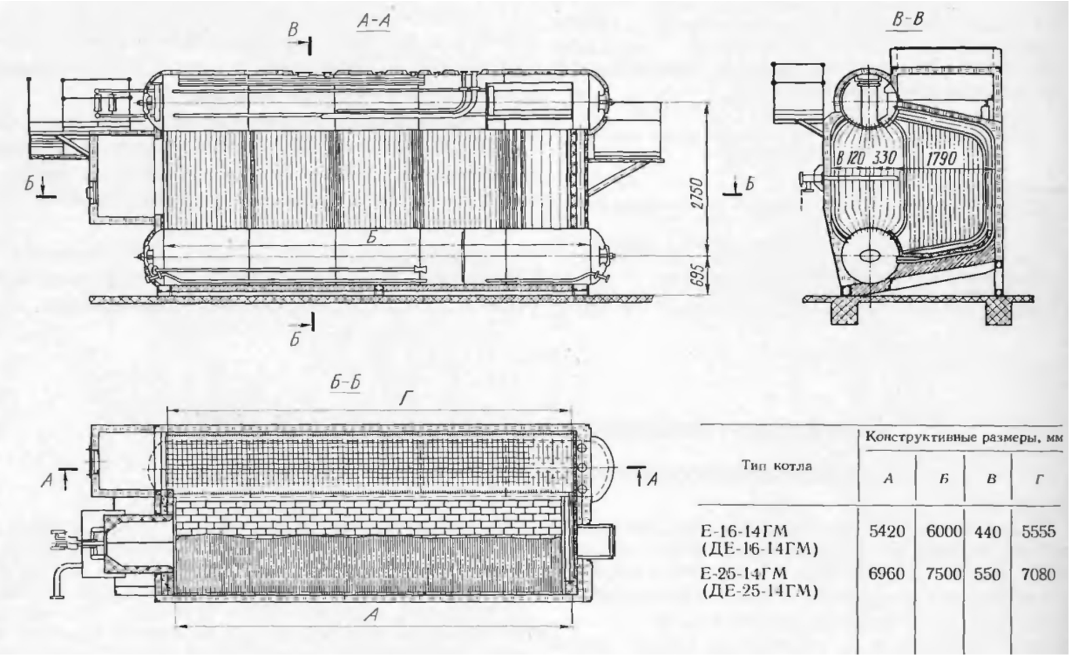
ТаблицадаЕ-10-14ГМ (ДЕ-10-14ГМ); Е-16-14ГМ; (ДЕ-16-14ГМ); Е-25-14ГМ (ДЕ-25-14ГМ); Е-25-24ГМ (ДЕ-25-24-380ГМ)буу мештеринин техникалык мүнөздөмөлөрү берилген (табл. 1.1.3.1).

[5]НИИЭИНФОРМЭНЕРГОМАШ Котлы малой и средней мощности и топочные устройства. Отраслевой каталог. Москва, 1983

Таблица 1.1.3.1.

Е- (ДЕ-) тибиндеги буу мештеринин техникалык мүнөздөмөлөрү

Көрсөткүчтөр	**Е-10-14ГМ (ДЕ-10-14ГМ)**	**Е-16-14ГМ; (ДЕ-16-14ГМ)**	**Е-25-14ГМ (ДЕ-25-14ГМ)**	**Е-25-24ГМ (ДЕ-25-24-380ГМ)**
Мештин буу өндүрүмдүүлүгү, т/саат	10	16	25	25
Буунун иш басымы, МПа (кгс/см^2).	1,4 (14)	1,4 (14)	1,4 (14)	2,4 (24)
Өтө ысытылган буунун температурасы, ^{0}С	194/225	194/225	194/225	-/380
Ысытуу тегиздиги, м^2: Радиациондук/Конвективдик/буу жылыткычтыкы	40/116/15,02	48/156/10,08	60,5/212/10,08	68/224,8/50,35
Барабандардын ички диаметри, мм	1000	1000	1000	1000
Барабандардын каптал беттеринин калыңдыгы, мм	13	13	13	22
Экрандык жана кайнатуучу түтүктөрдүн өлчөмдөрү, мм	⌀51х2,5	⌀51х2,5	⌀51х2,5	⌀51х2,5
Чоңдугунун өлчөмдөрү, мм Бийиктиги/Узундугу/Туурасы	5050/6478/4300	4720/9235/5930	4720/11500/5770	4880/11500/5985
Мештин металл бөлүктөрүнүн салмагы, кг	13195	18200	24352	
Мештин суу көлөмү, м^3	8,32	13,3	16,5	16,5

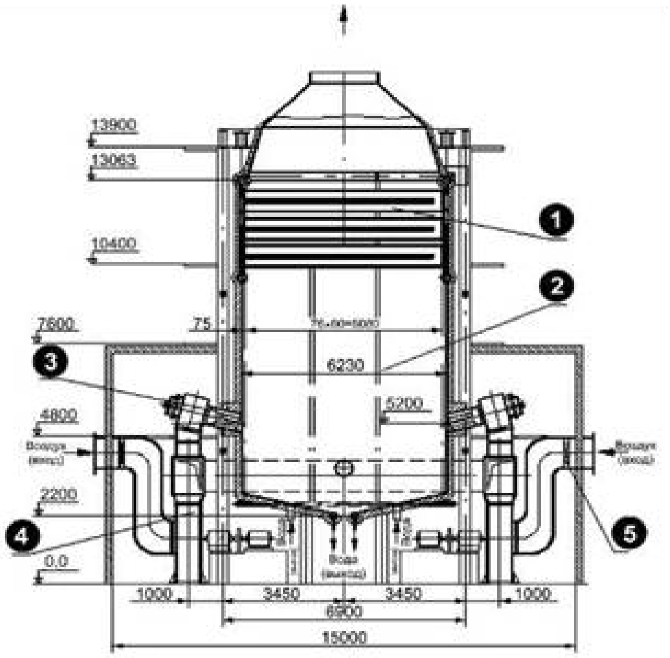


1.1.3.1.-сүрөт Е-16-14ГМ (ДЕ-16-14ГМ); Е-25-14ГМ (ДЕ-25-14ГМ) тибиндеги буу мештери

1.1.4. ПТВМ- тибиндеги суу жылытуучу мештер. Өзүнчө жылытуу жайларында, ТЭЦ жана өнөр жай объектилеринин өндүрүштүк жана тиричилик керектөөлөрүндө: вентиляция, жылытуу системаларында, ысык суу менен камсыздоодо колдонулуучу температурасы 150^0С болгон сууну алууга негизделген.

Суу жылытуучу ПТВМ меши –чечмелениши боюнча: жылуулуктунчоң маанисин камсыздоочу катары колдонулушу мүмкүн. Башында жалаң мазутта иштөөчү бул мештер Москва шаарында бардыгы газ отунуна өткөрүлгөн.

ПТВМ сериясындагы мештеринин төмөнкү түрлөрү бар:
ПТВМ-30, ПТВМ-50, ПТВМ-60, ПТВМ-100, ПТВМ-100 жана ПТВМ-180. Бул сандар жылуулук өндүрүмдүүлүк (Гкал/саат) мүнөздөмөлөрү болуп эсептелет. Бардык ПТВМ мештери көбүнчө конструкциялары боюнча бири-бирине окшош келишет. Алар мунара тибинде келишет, тик бурчтуу шахта түрүнө келтирилген жана ылдыйкы бөлүгүндө толугу менен экрандалган от жагылуучу камера жайгашкан (1.1.4.1.-сүрөт).



1.1.4.1-сүрөт ПТВМ-100 тибиндеги суу жылытуу меши: 1-конвективдик жылытуу тегиздиги; 2-конвективдик газ жүрүшүнүн жана от жагылуу камерасынын газ өткүс нык экрандары; 3- алты горелка; 4-эки үйлөөчү машина; 5- үйлөөчү машинага сорулуучу, күйүүчү азыктардын рециркуляция (кайтарылуучу) системалары.

Таблица 1.1.4.1

ПТВМ- тибиндеги мештердин техникалык мүнөздөмөлөрү

Техникалык мүнөздөмөлөрү	ПТВМ-50	ПТВМ-60	ПТВМ-100	ПТВМ-120
Отун	газ/мазут			
Жылуулук өндүрүмдүүлүк, МВт	58,2	69,8	116,3	139,6
Кириштеги суунун температурасы, ^0C	70			
Чыгыштагы суунун температурасы, ^0C	150			
Гидравликалык каршылык, МПа	0,25			
Меш аркылуу суунун сарпталуусу, т/саат	618	743	1235	1399
Шартуу отундун салыштырмалуу сарпталышы (эсеп), $м^3$/МВтч / кг/МВтч	154/132	156/134	156/134	155/133
Меш ПАК, % газ (мазут)	92,8 (91,1)	91,7	92,3(90,1)	92,3
Азот кычкылынын салыштырмалуу ыргытылуусу газ(мазут)	0,23 (0,34)			
Меш металлынын салмагы, кг	106000	144000	245500	245500

Техногендик газдардын кичи жана орто кубаттуулуктагы мештердеги өлчөмдөрү жана өндүрүштүк-экологиялык стандарттары

Мештердеги отундарды (суюк, катуу жана газ түрүндөгү) жагуудагы бөлүнүп чыгуучу газдар – техногендик деп аталат. Бул газдар: күкүрт (IV) кош кычкылы (SO_2), күкүрт (VI) кычкылы (SO_3), азот (II) кычкылы (NO), азот (IV) кош кычкылы (NO_2), ис газы же көмүртек (II) кычкылы (CO), көмүртек (IV) кош кычкылы (CO_2), ванадий ангидриди (V_2O_5), көмүртектүү-суутектер ж.б.

Суюк, газ жана катуу абалындагы отундарды жагуу процессинин атмосфералык абага болгон таасири жагылуучу отундун курамы жана аны жагуу ыкмасына жараша болот.

Отундун иш массасынын элементардык курамы:

$$C^P + H^P + S^P + O^P + N^P + W^P + A^P = 100\% . \qquad (1.2.1.1)$$

Күйүү процессинде зыяндуу заттарды пайда кылууда отундун бардык элементтери катышат. Эң аз өлчөмдөгү экологиялык коркунучтуу курамында күкүрт S^P, отундук азот N^P жана минералдык түзүүчүлөрдү A^P кармабаган, көмүртек C^P жана суутектен H^P турган мисалы, жаратылыш газ отундарын жагуу көрсөтөт.

Отундун көмүртек-суутектик бөлүмүнүн толук күйүүсүнүн азыктары - CO_2 жана H_2O зыяндуу эмес. Ошого карабастан отундун толук күйүү процесси да айлана-чөйрөгө терс тийгизет:

- атмосферада CO_2нин көбөйүүсү парник эффектисине шарт түзөт;
- чыгарылган газдардын таасирлеринен атмосферанын жылуулук кирденүүсү орун алат;
- күйүү процесстери дем алуу зонасындагы кычкылтекти көп талап кылат.

Отундун толук эмес күйүүсүндө аба көлөмүнүн көпчүлүгү зыяндуу болгон заттар менен (CO, сажа, көмүртек-суутектер, бензапирен ж.б.) кирденүүдө. Жогорку температура шарттарында бардык отундардын түрүн жагууда азот кычкылдары – NO_X ($NO+NO_2$) пайда болот. NO кармалуусу -95-98%, NO_2 нин кармалуусу болсо - 2-5% түзөт. Атмосферага чыккандан кийин NO нун 70% NO_2 чейин кычкылданат. Отундун курамындагы күкүрттүн (S^P) жагуу камерасында жана атмосферага чыгарылганда SO_X (SO_2+SO_3)

газдарынын пайда болушуна алып келет. Мында SO_2 –(98 –99)% , ал эми SO_3 – (1-2)% SO_X түзөт.[6]

Көмүртек кычкылы (ис газы, көмүртек монокычкылы, CO) – түссүз, жытсыз, даамсыз ууландыруучу газ. Көмүртек кычкылыкурамында көмүртек кармоочу кайсыл болбосун отундун (бензин, солярка, мазут, жаратылыш газы, көмүр, жыгач) толук эмес күйүүсүнүн азыгы болуп эсептелет. Кайсыл гана болбосун органикалык заттын толук күйүүсүндө көмүртек кычкылы жана суу пайда болот.

Көмүртек кычкылы биринчи жолу француз химиги Жак де Лассон тарабынан 1776 жылы көмүр менен цинк кычкылын ысытууда алынган. Башында көмүртек кычкылы көк жалын менен күйгөндүгүнөн аны каталуу түрдө суутек катары кабыл алышкан. 1800-жылы англис химиги В. Крукшэнк анын курамында көмүртек менен кычкылтек бар экендигин аныктаган.

Көмүртек кычкылы жытсыз болгондуктан ууланууга жана өлүмгө алып келиши мүмкүн. Көмүртек кычкылы менен ууланууда баш оору, баш айлануу, кулактардагы ызы-чуу, күйүгүү, жүрөктүн бат-бат согушу, көз астында үлбүлдөө, беттердин кызарышы, жалпы эс оогандык, кусуу жана оор абалдарда дене титиреши, эс-учту жоготуу, эстен тануу белгиленген. Көмүртек кычкылынынзыяндуу аракети кандагы гемоглобин менен байланышуу кычкылтеке караганда 200-300 эсе ылдамыраак (бул учурда карбоксигемоглобин пайда болот) жүрүп, клеткалык дем алуу жана кычкылтекти ташуу процесстерин токтотот. Абадагы 0,1% концентрациясы бир саат ичинде өлүмгө алып келет.[7]

Көмүртек (IV) кош кычкылы (көмүр кычкыл газы, көмүртек ангидриди) - CO_2, түссүз, жытсыз, бир аз кычкыл даамдуу газ. Нормалдуу шарттарда тыгыздыгы - 1,97 кг/м^3. Атмосфералык басым астында көмүртек кош кычкылы катуу абалдан газ абалына өтүп суюк абалында боло албайт. Мунун катуу абалын кургак муз деп аташат.

---

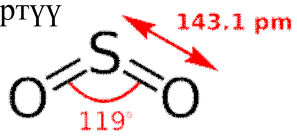
[6]Лебедева Е.А. Экологическая оценка систем теплогазоснабжения и вентиляции: Учебное пособие. – Н.Новгород: Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т, 2007. –5-6 с.
[7]Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. 5-е изд., испр.- М.: Высш. шк.; 2003

Көмүркычкыл газы жер бетине күндөн келген спектрдин көрүнүүчү бөлүгүндөнү нурларды жана ультрафиолеттик нурун өткөзөт жана аны жылытат. Ошол эле учурда жерден бөлүнүп чыккан инфракызыл нурларын сиңирип глобалдык жылуу процессинде орун алган парник газы болуп саналат.

Жер атмосферадагы көмүркычкыл газынын концентрациясы орточо эсеп менен 0,038% түзөт.

Көмүртек кош кычкылы өтө зыяндуу эмес жана дем алууну камсыздабайт. Абадагы анын чоң сандагы концентрациясы дем кыстыгууну түзөт. Анын жетишсиздиги да коркунучтуу. Атмосферанын көмүркычкыл газы – өсүмдүктөр үчүн көмүртектин негизги булагы, бирок фотосинтез процесси учурунда гана, жарыктануусуз өсүмдүктөр да көмүркычкыл газын бөлүп чыгарат.

Катуу түрдөгү көмүркычкыл газы муздатуучу жана иштетилүүчү зат катары жылуулук-энергетикалык орнотмолордо (муздаткычтарда, күн электрогенераторлордо ж.б) колдонулат. Тамак аш өнөр жайында көмүртек кош кычкылы Е290 код атында консервант жана жумшартуучу (разрыхлитель) катары колдонулат. Суюк көмүркычкыл газынын баллондору өрт өчүрүүчү жана газдалган суу менен ичимдик өндүрүүдө кеңири колдонулат.[9]



Күкүрт (IV)кош кычкылы (күкүртүү газ, күкүртүү ангидрид) - SO_2. Нормалдуу шарттарда чыдагыс жытка ээ (күйүп жаткан ширенке жыты) түссүз газ.

Ссуда туруксуз күкүрт кислотасын пайда кылуу менен оңой эрийт. 20^0C температурадагы ссуда 11,5г/100г эрүүчү касиетке ээ. Ошондой эле этанолдо, күкүрт кислотасында эрийт. SO_2 – вулкандык газдардын негизги компоненттеринин бири.

SO_2 – өтө зыяндууу. Күкүрт газы менен уулануудагы белгилери – сасык тумоо, жөтөл, тамактын кыркыроосу жана кычышуусу. Жогорку концентрациядагы күкүрт газын дем алууда – тумчугуу, сүйлөөнүн бузулушу, шилекей жутуунун кыйындашы, кусуу, өпкөнүн катуу шишиши мүмкүн.

---

[9]http://ru.wikipedia.org/wiki/(CO_2)

Күкүрт ангидридинин кеңири колдонулушу атмосфераны булгоочу негизги газдардын бири болуп эсептелет. Эң чоң коркунучтуу нефть, көмүр, жаратылыш газ отундарын жагууда, түстүү металлдарды эритип алууда жана күкүрт кислотасын өндүрүүдө атмосферага бошотулган күкүрт бирикмелери булгануу туудурат.[10]

Күкүрт (VI) кош кычкылы (күкүрт ангидриди, күкүрт үч кычкылы, күкүртүү газ) SO_3 – күкүрттүн жогорку кычкылы. Кадимки шарттарда жеңил учуучу касиетке ээ тумчуктуруучу жыты бар, түссүз газ. 16,9^{0}С ден ылдыйкы температураларда катуу SO_3 кристаллдык модификацияларынын ар кандай аралашмаларын пайда кылуу менен катый баштайт.

SO_3 – кадимки кислоталык кычкыл, анын химиялык активдүүлүгү бир топ жогору. Суу менен аракеттешүүдө күкүрт кислотасын пайда кылат:

$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4.$$

$$2KOH + SO_3 \rightarrow K_2SO_4 + H_2O$$

Ванадий беш кычкылы (V_2O_5) кызгылт сары түстөгү күкүм. Тыгыздыгы – 3,34 г/см^3. Кайноо температурасы +1827^{0}С. Балкып эруу температурасы +680 ^{0}С.

Күкүрт кислотасын, фталдык ангидриди, анилиндик боекторду, күкүрт (VI) кычкылын алууда катализатор катары, атайын айнектердин, глазурлардын, люминофорлордун компоненти катары колдонулат.

Сууда начар эрийт, амфотердүү касиеттерди көрсөтөт. Ыштын курамында кезигет.

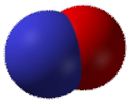
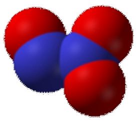
Басым астындагы кычкылтекте металлдык ванадийди жагуу аркылуу алынат. Ошондой эле башка кычкалдырынVO, V_2O_3, VO_2 абада же кычкылтекте какшатуу аркылуу да алышат.

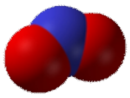
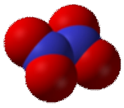
Мазутту жагууда чоң эмес концентрацияларда ванадий кычкылы (V) бирикмелери пайда болот. Уулуу, канцерогендүү, дем алуу органдарынын дүүлүгүүсүн, өпкөнүн кансыроосун, баш айланууну, жүрөк, бөйрөк иштөөсүнүн бузулушун козгойт.[11]

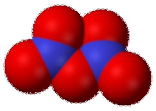
---

[10] http://ru.wikipedia.org/wiki/ (SO_2)
[11] http://ru.wikipedia.org/wiki/ (V_2O_5)

Азот кычкылдары:

 **Азот кычкылы**, NO,  **Диазоттун үч кычкылы**, N_2O_3,

 **Азот кош кычкылы**, NO_2,  **Диазот төрт кычкылы**, N_2O_4,

 **азот ангидриди**, N_2O_5

Азот кычкылы NO – сууда эрүүчү, бир аз татуураак жыты бар түссүз газ. Суу, кислота жана щелочь эритмелери менен аракеттенишпейт. Ысытууда азот жана кычкылтекке ажырайт. Жогорку концентрацияларда NO нерв системасын козгойт ("жыргатуучу газ"). Медицинада күчсүз наркоз катары колдонулат.

Азот кычкылы көмүр, нефти жана газ күйүүсүндө пайда болот. Ал кычкылтек менен жогорку температурада аракеттешип, пайда болот. Көмүр, нефти жана газдын күйүү температурасы канчалык жогору болсо, ошончолук көп санда азот кычкылы пайда болот. Андан кийин кадимки температурада азот кош кычкылы NO_2 чейин кычкылданат. NO_2 болсо өз учурунда зыяндуу зат келет.

*Азот (IV)*кычкылы (азот кош кычкылы, күрөң газ) NO_2 – мүнөздүү ачуу жыты бар, кызгылт-күрөң түстөгү газ. Ачуу дүүлүктүргүч катары аракет кылат. "NOx" тобундагы газдардын ичинен эң кооптуусу NO_2 болуп эсептелет. Күн радиациясынын таасири астында аягына чейин күйбөй калган көмүртек суутектер бар кезде азот кычкылдары реакцияга кирип фотохимиялык тумоону пайда кылат.

Азот (III) кычкылы (азоттун үч кычкылы, азот ангидриди) – кадимки шарттарда туруксуз кочкул-көк суюктук. Суу менен аракеттешип азот кислотасын (HNO_2)пайда кылат.

Азот (V) кычкылы (азот пентакычкылы, азот ангидриди) - NO_2 жана O_2 оңой ажыроочу түссүз кристалдык зат. Күчтүү кычкылдандыргыч. Сууда азот кислотасын (HNO_3) пайда кылуу менен оңой эрийт:

$$N_2O_5+HNO_3=>NH_4NO_3$$

Көмүртектүү суутектер – көмүртек жана суутек атомдорунан турган органикалык бирикмелер. Көмүртектүү суутектерди органикалык химиянын негизги бирикмелери катары карашат, калган бирикмелер алардын туундулары катары эсептелет.

Таблица 1.2.1.1.

Көмүртектүү суутектердин түрлөрү

Көмүртектүү суутектер	
Алкандар	метан, этан, пропан, бутан, пентан, гексан, гептан, октан, нонан, декан, ундекан, додекан, тридекан, тетрадекан, гексадекан, эйкозан
Алкендер	этилен, пропилен, бутилен, изобутилен, пентен
Алкиндер	ацетилен, пропин, бутин
Диендер	бутадиен, изопрен
башка каныкпагандар	винилацетилен, диацетилен
Циклоалкандар	циклопропан, циклобутан, циклопентан, циклогексан, декалин, индан
Ароматикалыктаркөмүртектүү суутектер	бензол, толуол, диметилбензолы, этилбензол, пропилбензол, кумол, стирол, фенилацетилен, индан, циклобутадиен, дифенил, дифенилметан, трифенилметан, тетрафенилметан
Полициклдиктер	нафталин, антрацен, пентацен, фенантрен, пирен, бензпирен, азулен, хризен

Көмүртектүү суутектердин негизги булагы – нефть, жаратылыш газдары жана таш көмүрлөрү.

Суу (суутек оксиди) – жытсыз, түссүз (аз көлөмдө), даамсыз (нормалдуу шарттарда) суюк түрүндөгү химиялык зат. Химиялык формуласы H_2O. катуу түрүндө – кар, муз, газ түрүдө – суу буусу деп аталат.

Жаралуу, курамы жана колдонуу өзгөчөлүктөрү боюча бөлүнөт:

- курамында кальций жана магний катиондорун кармоосу боюнча - жумшак жана серт суу
- молекула изотоптору боюнча: жеңил суу, оор суу (дейтерийдик), өтө оор суу (тритийдик).

Нормалдуу атмосфералык шарттарда башка аналогиялык суутектүү бирикмелер газ түрүндө кезинде суу суюк абалда сакталат. Бул болсо атом молекулаларынын кошулуусунун өзгөчө мүнөздөмөлөрү менен түшүндүрүлөр. Суутек атомдору кычкылтек атомдоруна 104,45° түзүү менен кошулган жана бул кошулуу абдан жакшы сакталат.[12]

[12]http://ru.wikipedia.org/wiki/ (H_2O)

1.2.1 Техногендик газдардын кичи жана орто кубаттуулуктагы мештердеги өлчөмдөрү. Өндүрүш жана жылытуучу мештердеги күйүүчү азыктардагы кирдетүүчү заттардын кармалышы жагылуучу отундун түрүнөн, жагуу ыкмасынан, мештин кубаттуулугунан, отун жагуучу каражаттардын тибинен жана санынан көз каранды болот (табл. 1.2.1.2, 1.2.1.3).

Таблица 1.2.1.2

Таш көмүрдү жагууда мештердеги түтүн газдарынын (*NO_x, SO_x, CO*) концентрациялары[13]

Мештин түрлөрү	$Д_к$	$Р_к$, МПа	Көмүрдүн түрлөрү	Газдардын (зола) концентрациялары,мг/м^3			
				NO_x	SO_x	CO	зола
ДКВ-10, ДКВР-10; 20; -35;	10-35	1,3 -3,9	Таш көмүр	350-450	500-600	100-150	1400 1600
ДЕ-10-14 (Е-10-24); ДЕ-16-14 (Е-16-14)	10-16	1,4-2,4	Таш көмүр	300-530	400 -600	110-170	1200-1700
КЕ-35-40	35	4,0	Таш көмүр	400-460	500-600	100-150	1200-1500

[13]Е.А. Лебедева Экологическая оценка системтеплогазоснабжения и вентиляции, Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. Нижний Новгород – 2007, 23-бет

Таблица 1.2.1.3

Суюк жана газ түрүндөгү отундарды жагуудагы ар түрдүү типтеги жана өндүрүмдүүлүктөгү мештердин физико-техникалык көрсөткүчтөрү жана атмосферага чыккан газдардын саны, концентрациялары[14]

Мештин түрү	Номинал-дууөндүрүм-дүүлүгү $Q_{ном}$, Гкал/саат	Меш ПАК, η	Колдо-нулган отундун түрү	Отундун эсептелген сарпталышы $B_{уст}$, кг/саат ($м^3$/саат)	Чыккан газдардын көлөмү V, $м^3$/с	Мештерден атмосферага чыккан газдардын саны M, г/с жана алардын концентрациясы C, мг/$м^3$									
						NO_2		CO		SO_2		Чаң		V_2O_5	
						M_{NO_2}, г/с	C_{NO_2} мг/$м^3$	M_{CO}, г/с	C_{CO}, мг/$м^3$	M_{SO_2}, г/с	C_{SO_2} мг/$м^3$	$M_п$, г/с	$C_п$, мг/$м^3$	$M_{V_2O_5}$, г/с	$C_{V_2O_5}$ мг/$м^3$
ДКВР-10/13	6,4	91,8	ГАЗ	808,8	5,56	0,79	142	0,6	107	-	-	-	-	-	-
		89,5	МАЗУТ	744,1	5,5	0,81	147	0,79	144	7,29	1326	0,11-0,3	19-55	0,02-0,03	4-11
ДКВР-20/13	12,8	90,6	ГАЗ	1639	11,3	1,635	145	1,21	107	-	-	-	-	-	-
		90	МАЗУТ	1478,4	10,93	1,645	150	1,22	111	14,5	1327	0,21-0,6	19-55	0,01-0,03	4-11
ДЕ-10-14ГМ (Е-10-24ГМ)	8,15	92,1	ГАЗ	751	3,89	1	257	0,758	195	-	-	-	-	-	-
	7	90,49	МАЗУТ	673	4,17	0,873	209	0,854	205	7,85	1882	0,11-0,32	21-77	0,02-0,06	4-11
ДЕ-16-14ГМ (Е-16-14ГМ)	11,63	91,92	ГАЗ	1167,8	8	1,46	183	1,08	135	-	-	-	-	-	-
	10	90,89	МАЗУТ	1087	6,73	1,27	189	1,22	181	11,2	1667	0,165-0,46	30-70	0,03-0,09	4-11
ПТВМ-30	40	90,1	ГАЗ	5200	29,2	4,81	165	3,33	114	-	-	-	-	-	-
	35	87,9	МАЗУТ	4355	31,6	4,93	156	4,12	140	40,6	1285	0,6-1,67	19-53	0,12-0,34	4-11
ПТВМ-50	80	89,6	ГАЗ	6720	39,3	7,1	181	4,18	122	-	-	-	-	-	-
		87,8	МАЗУТ	6340	40,7	7,25	178	6,32	155	58,1	1426	0,85-9,4	21-60	0,17-0,47	4-11
КЕ-35-40	35	67-91	ГАЗ	4667	21,7	4,89	225	3,45	1,59	-	-	-	-	-	-
КЕ-35-40	35	87-91	МАЗУТ	4182	60,48	4,89	160	4,46	146	41,03	1346	0,6-1,87	20-55	0,12-0,33	4-11

[14]Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу с дымовыми газами отопительных и отопительно-производственных котельных. М., 1991г., приложение 6

Таблица 1.2.1.4

Катуу, суюк жана газ түрүндөгү отундар жагылуудагы мештерден чыккан түтүн газдарындагы заттардын салыштырмалуу ыргытылуу нормативдери [15]

Мештердин жылуулук кубаттуулугу, *Q*, МВт (мештин буу өндүрүмдүлү-гү *D*, т/ч)	Отун түрү	Түтүн газдарындагы NO_x массалык концентрация-сы, мг/м^3	Түтүн газдарындагы SO_x массалык концентрация-сы, мг/м^3*	Түтүн газдарындагы СО массалык концентрация-сы, мг/м^3*
199 чейинкилер (320 чейинкилер)	Газ	125	-	300
	Мазут	250	1200-1400	300
	Көмүр	470	1200-1400	400
*Нормалдуу шарттарда (температура - 0^0С, басым 101,3 кПа) кургак газдар үчүн				

[15]Государственный стандарт Российской Федерации. Установки котельные. Тепломеханическое оборудование. Общие технические требования; Дата введения 1997-01-01, Москва.

1.2.2. Өндүрүштүк-экологиялык стандарттар

Стандарт (англ. Standard – норма, үлгү, чен) – башка объектилер менен салыштыруу үчүн негиз катары кабыл алынуучу үлгү, эталон, модель. Стандарт объектиге карата нормалардын, эрежелердин, талаптардын комплектисин белгилөөчү жана компотенттүү мекемелер тарабынан бекитилген нормалык-техникалык документ. Стандарт адам эмектенген бардык тармака – илимге, техникага, өнөр жайга, айыл чарба өндүрүшүнө, курулушка, саламаттыкты сактоого, транспортко ж.б. таралат.[16]

Сапаттык талап кылуу методикасы боюнча стандарттар төмөнкүдөй бөлүнөт:

- Экологиялык стандарттар;
- Өндүрүштүк стандарттар.

Экологиялык стандарттар – айлана-чөйрөдөгү зыяндуу антропогендик таасирлерин чектүү деңгээлдеги нормативдерин аныктайт. Бул нормативге чектүү деңгээлдеги концентрация (ЧДК) түшүнүгү киргизилген.

Чектүү деңгээлдеги концентрация (ЧДК) – айлана-чөйрөдөгү белгилүү бир убакыт ичинде булгоочу заттын адам ден-соолугуна жана экосистеманын бардык компоненттерине түз жана кыйыр берүүчү зыяндуулугун чектөөчү деңгээлдеги концентрациясы.[17]

Экосистеманын түзүүчүлөрү суюк, катуу жана газ абалында болгондуктан ЧДКлары да ар бир абал үчүн өз-өзүнчө берилет, б.а. атмосфералык аба, суу жана топурак үчүн булгоочу заттардын ЧДКсы. Атмосферадагы ЧДК – адамдын бүткүл жашоо бою атмосферадагы булгоочу заттын анын абалына, иш алып баруу мүмкүчүлүгүнө, санитардык-тиричилик шарттарына түз же кыйыр зыян келтирбөөчү концентрациясы. Адамдын жашоосундагы ишмердүүлүгүнө жараша $ЧДК_{ЖЧ}$, $ЧДК_{ОС}$, $ЧДК_{БМ}$ болуп бөлүнөт.

$ЧДК_{ЖЧ}$ – заттардын жумушчу чөйрөдөгү чектүү деңгээлдеги концентрациясы.

$ЧДК_{ОС}$ – заттардын орточо суткалык чектүү деңгээлдеги концентрациясы.

---

[16]“Кыргыз Совет Энциклопедиясы” 5 бөлүм, 431-бет.

[17]http://skyfly.on.ufanet.ru/ekolojy/2/20.html

$ЧДК_{БМ}$ – заттардын бир жолку максималдык чектүү деңгээлдеги концентрациясы.

ЧДКнын кемчиликтери – бул кирдетүүчү заттын булагын, ордун мүнөздөй албайт жана кирдетүүчү заттын убакыт бирдигинде канча зат чөйрөгө чыккандыгына жооп бере албайт. Таблица 1.2.2.1 де калк жайгашкан жердеги атмосфералык абадагы булгоочу заттардын топтолуусунун уруксаат берилүүчү чеги көрсөтүлгөн (таблица 1.2.2.1).

Өндүрүштүк стандарттар – адам ишмердүүлүгүнүн негизиндеги өндүрүштөр тарабынан чыгарылган катуу, суюк, газ жана кандайдыр бир факторлордун адам ден-соолугу, айлана-чөйрө жана анын бардык компоненттерине кандайдыр бир зыян келтирбөө тартибинде чектөөчү нормативдер.

Өндүрүштүк стандарттар – бул чектүү деңгээлдеги учуу (ЧДУ), чектүү деңгээлдеги төгүлүү (ЧДТ), чектүү деңгээлдеги басым (ЧДБ).

ЧДУ – чектүү деңгээлдеги учуу. Экологиялык системаларга болгон чектүү деңгээлдеги жүктөлүүлөрдү жогорулатпоо, атмосфералык абанын сапатынын гигиеналык жана экологиялык нормативдерин бузбоо шарттарында булгоочу газдардын техникалык нормативдерин жана атмосфералык абанын фондук булгануусун эске алуу менен (стационардык) өндүрүштөн чыккан газ түрүндөгү булгоочу заттардын абага чектүү деңгээлде ташталуусунун нормативи, тонна/саат же тонна/жыл.

ЧДТ – чектүү деңгээлдеги төгүлүү. Белгилүү бир өндүрүштөн чыккан суюк түрүндөгү булгоочу заттардын (убакыт бирдигинде таштанды суулардагы тазалоого мүмкүн болгон булгоочу заттардын массасы) айланадагы суунун сапатына зыян келтирбөөсү максатында белгиленүүчү норматив, $м^3$/саат же $м^3$/жыл.

ЧДБ – чектүү деңгээлдеги басым. Өндүрүштөн пайда болгон физикалык таасирлердин (ызы-чуу, жылуулук, радиоактивдүүлүк, электромагниттик талаанын чыңалышын ж.б.) организмге жаракат жана башка бузулууларды алып келбеген, мыйзамдуу түрдө бекитилген жогорку чеги.[18]

[18] http://ru.wikipedia.org/wiki/ (ПДВ, ПДС, ПДУ)

Таблица 1.2.2.1.

Калк жайгашкан жердеги атмосфералык абада булгоочу заттардын топтолуусунун уруксаат берилүүчү чеги, мг/м^3[19]

Заттар		Заттардын уруксаат берилүүчү ЧДКсы			Кооптуулук классы
		Максималдык бир жолку		Орточо суткалык	
		Калк жашаган абада, мг/м^3	Абадагы булгоочу заттар, мг/л		
Азот кош кычкылы	NO_2	0.05	0.085	0.04	2
Азот кычкылы	NO	0.6	-	0.06	2
Фосфор ангидриди	P_2O_5	0.15	-	0.05	2
Аммиак	NH_3	0.2	0.2	0.04	2
Ацетон	CH_3COCH_3	-	0.35	0.35	2
Бензапирен	$C_{20}H_{12}$	-	-	0.1	1
Бензин	$(C_2H_5)_4Pb$	5.0	-	1.5	3
Бензол	C_6H_6	0.5	1.5	0.1	2
Бромдуу изопропил	C_3H_7Br	0.6	-	0.01	2
Азот кислотасы	HNO_3	0.4	-	0.4	2
Озон	O_3	0.15	0.16	0.03	1
сымап	Hg	-	-	0.0003	1
Кадмий	Cd	-	-	0.001	-
Коргошун бирикмелери	Pb	0.0017	-	0.003	1
Көмүр кычкыл газы	CO	0.5	-	1.0	4
Марганец кошулмалары	Mn	-	0.01	0.0001	-
Жез	Cu	-	-	0.002	3
Көмүртектүү күкүрт	CS_2	-	0.03	0.005	-
Кальций бромиди	$CaBr_2$	-	-	0.003	3
Күкүрт кош кычкылы	SO_2	0.5	0.5	0.05	-
Күкүртүү суутек	H_2S	0.008	-	0.008	-
Көмүртек кош кычкылы	CO_2	-	5.0	3.0	2
Хлордуу суутек	HCl	-	0.2	0.2	2
Фенол	C_6H_5OH	-	0.01	0.003	-
Формальдегид	$HCHO$	-	0.035	0.003	-
Фтордуу суутек	FH	-	0.02	0.005	-
Хлор	Cl	0.2	0.1	0.03	-
Этилен	C_2H_4	3	-	3	-

[19]Мансурова Т.Б. “Кыргызстандын экологиясы”, Бишкек, 2000, 42-бет http://www.ekol.oglib.ru/bg1/7929/399.html...

БӨЛҮМ 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛДЫК БӨЛҮК

2.1. Техногендик газдардын көлөмдүк өлчөмдөрүнүн басымга байланыштуу өзгөрүүсү

2.1.1. Газдардын концентрациясынын бирдиктеринин өткөрүү коэффициенттери жана алардын басымга байланыштуу өзгөрүшү

Атмосфералык абага ыргытылган газдар аралашма түрүндө болушат. Аралашмалардагы компоненттердин концентрациясын аныктоодо **мг/м³; г/сек; тонна/жыл; ppm** ж.б.у.с. бирдиктер колдонулат.

ppm (англисче – **p**art **p**er **m**illion, миллиондун бир бөлүгү)[19] – концентрацияны өлчөө бирдиги. 1 кг эритмедеги эриген заттын 1 миллиграмм концентрациясын көргөзөт. Мисалы аралашмадагы заттын массалык үлүшү 15 ppm ди түзсө, анда аралашманын ар бир килограммына бул заттын 15 мг туура келет. Эгерде массалык концентрация менен көрсөтүлсө анда ppm г/тоннага эквиваленттүү болот:

$$\mathbf{1}\ \text{ppm} = \mathbf{1}\frac{\text{мг}}{\text{кг}} = \mathbf{1}\frac{\text{мкг}}{\text{г}} = \mathbf{1}\frac{\text{г}}{\text{тонна}} = \mathbf{0{,}0001\%}$$ [20]

$$1\ \text{ppm} = 0.001\ ‰\ (\text{промилле}) = 0.0001\% = \frac{1}{1\,000\,000} = 10^{-6}$$

$$1\% = 10\,000\ \text{ppm};\ 1‰ = 1000\ \text{ppm}$$

Газ абалынын (Менделеев-Клайперон) теңдемеси:[21]

$$PV = \frac{m}{M}RT \qquad (2.1.1.1)$$

$n = \frac{m}{M} = 1$моль болсо, анда нормалдык шарт үчүн (Т=0^0С = 273,15 К, Р = 1 атм = $1{,}01325\cdot10^5$ Ра) 1 моль газдын ээлеген көлөмү:

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{1\text{моль}\cdot 0.0821\frac{\text{л}\cdot\text{атм}}{\text{моль}\cdot\text{К}}273.15K}{1\text{атм}} = 22.41\ \text{л}$$

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

$$M = \rho\frac{RT}{P} \Rightarrow \rho = C \qquad (2.1.1.2)$$

$$M = C\frac{RT}{P} \Rightarrow C = \frac{PM}{RT} = \frac{M}{R\frac{T}{P}} \qquad (2.1.1.3)$$

---

[20] http://www.inslov.ru/html-komlev/p/promille.html

[21] Дүйшекеева М. Чөйрөдөгү өндүрүштүк жана экологиялык стандарттардын бирдик өз ара катнаштарын баалоо – Бишкек, 2008-ж.

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

$$1\ ppm = 1\frac{мг}{кг} = 1\frac{10^{-3}}{10^3} = \frac{1}{10^6};$$

$$C(ppm) = \frac{1}{1000\,000} = \frac{1}{10^6}; \qquad 10^6 = \frac{1}{C(ppm)};$$

$$\left[\frac{M}{R\frac{T}{P}}\right] = 10^6\frac{мг}{м^3} = \frac{C\left(\frac{мг}{м^3}\right)}{C(ppm)}$$

$$C\left(\frac{мг}{м^3}\right) = \frac{C(ppm)\cdot M\left(\frac{г}{моль}\right)}{R\frac{T}{P}} \qquad (2.1.1.4)$$

$$R = 8.314\frac{Дж}{моль\cdot K} = 0.0821\frac{л\cdot атм}{моль\cdot K}$$

Нормалдуу шарт үчүн T = 273,15 K

Таблица 2.1.1.1

Газдардын молдук массаларынын $M\left(\frac{г}{моль}\right)$ маанилери

Газдар	*Аталышы*	*M (моль массасы), г/моль*
CO	Көмүр кычкылы	28
NO_2	Азот кош кычкылы	46
SO_2	Күкүрт кош кычкылы	64
Сажадагы (V_2O_5)	Ванадий кычкылы	182
CH_4	Метан	16
C_2H_4	Этилен	28
C_2H_2	Ацетилен	26
C_6H_6	Бензол	78

Ал эми Кыргызстандын климаты боюча атмосфералык басым (P) болсо 660 мбардан 960 мбарга чейин (же 715 тен 500 мм.сым.мам.) интервалы 20 мбар аркылуу (мбар бирдигин атм бирдигине өткөрүп алабыз, 1мбар = 0,001 бар; 1бар = 750,08 мм. сым. мам.) MS Excel программасында эсептөөлөрдү жүргүзөбүз: адегенде берилиштерди тактап алалы. **1** мамычада басымдын варианттары берилген. **2** мамычада $R = 0.0821\frac{л\cdot атм}{моль\cdot K}$ газ туруктуулугу жана **3** мамычада *T*= 273,15 K температура берилген. **4** мамычада газдардын *M* моль массасы (г/моль) берилген. Ал эми **5** мамычада (2.1.1.4) формула аркылуу эсептелип чыккан концентрацияны **мг/м^3** бирдигинен **ppm** ге өткөрүү коэффициенттери эсептелинген; **6; 8; 10; 12** мамычаларында иштин биринчи бөлүмүндө берилген ар кандай маркадагы мештерде катуу, суюк жана газ түрүндөгү отундарды жакканда бөлүнүп чыккан газдардын (таблица 1.2.1.2; 1.2.1.3; 1.2.1.4) концентрацияларынын ылдыйкы чектен өйдөңкү чекке чейинки өзгөрүү варианттары; **7; 9; 11; 13** мамычаларында берилген ***мг/м^3*** бирдигиндеги концентрацияларын өткөрүү коэффициенттерине бөлүп, ***ppm*** бирдигиндеги маанилерди алдык.

Таблица 2.1.1.2

CO газынын концентрациясынын басымга байланыштуу өзгөрүшү

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Басым P		R, (л·атм)/(моль·K)	T, K	M(CO), г/моль	σ(CO)	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm
мм.сым.мам	атм.												
495,0528	0,649812	0,0821	273,15	28	0,811337	100	123,2533	200	246,51	300	369,76	400	493,01
510,0544	0,669503	0,0821	273,15	28	0,835923	100	119,6282	200	239,26	300	358,88	400	478,51
525,056	0,689195	0,0821	273,15	28	0,860509	100	116,2103	200	232,42	300	348,63	400	464,84
540,0576	0,708886	0,0821	273,15	28	0,885095	100	112,9822	200	225,96	300	338,95	400	451,93
555,0592	0,728577	0,0821	273,15	28	0,909681	100	109,9286	200	219,86	300	329,79	400	439,71
570,0608	0,748268	0,0821	273,15	28	0,934267	100	107,0358	200	214,07	300	321,11	400	428,14
585,0624	0,76796	0,0821	273,15	28	0,958853	100	104,2913	200	208,58	300	312,87	400	417,17
600,064	0,787651	0,0821	273,15	28	0,983439	100	101,684	200	203,37	300	305,05	400	406,74
615,0656	0,807342	0,0821	273,15	28	1,008025	100	99,20388	200	198,41	300	297,61	400	396,82
630,0672	0,827033	0,0821	273,15	28	1,032611	100	96,84188	200	193,68	300	290,53	400	387,37
645,0688	0,846725	0,0821	273,15	28	1,057197	100	94,58975	200	189,18	300	283,77	400	378,36
660,0704	0,866416	0,0821	273,15	28	1,081783	100	92,43998	200	184,88	300	277,32	400	369,76
675,072	0,886107	0,0821	273,15	28	1,106369	100	90,38576	200	180,77	300	271,16	400	361,54
690,0736	0,905799	0,0821	273,15	28	1,130955	100	88,42085	200	176,84	300	265,26	400	353,68
705,0752	0,92549	0,0821	273,15	28	1,155541	100	86,53956	200	173,08	300	259,62	400	346,16
720,0768	0,945181	0,0821	273,15	28	1,180127	100	84,73665	200	169,47	300	254,21	400	338,95
												max=	493,01

Таблицада кара түс менен белгиленген ячейкаларда CO газынын концентрациясынын маанилери 100-400 мг/м^3 чейин интервалында маанилер берилип, аларды температура туруктуу шартта басымдын 0,64-0,94 атм. интервалында өзгөрүүсүндө *ppm* бирдигинде эсептөөлөр көрсөтүлдү. Таблица боюча CO газынын концентрациясы басымдын төмөнкү маанилеринде жогорулашы байкалган. Макс. маани P=0,64 атм. де, C=400 мг/м^3 шартында C=493,01 ppm байкалган.

Таблица 2.1.1.3

NO$_2$ газынын концентрациясынын басымга байланыштуу өзгөрүшү

1		**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
Басым P		R, (л·атм)/(моль·K)	T, K	M(NO$_2$), г/моль	σ(NO$_2$)	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm
мм.сым.мам	атм.												
495,0528	0,649812	0,0821	273,15	46	1,332911	120	90,0285	215	161,3	310	232,57	500	375,12
510,0544	0,669503	0,0821	273,15	46	1,373302	120	87,38061	215	156,56	310	225,73	500	364,09
525,056	0,689195	0,0821	273,15	46	1,413694	120	84,88402	215	152,08	310	219,28	500	353,68
540,0576	0,708886	0,0821	273,15	46	1,454085	120	82,52613	215	147,86	310	213,19	500	343,86
555,0592	0,728577	0,0821	273,15	46	1,494476	120	80,29569	215	143,86	310	207,43	500	334,57
570,0608	0,748268	0,0821	273,15	46	1,534867	120	78,18265	215	140,08	310	201,97	500	325,76
585,0624	0,76796	0,0821	273,15	46	1,575259	120	76,17796	215	136,49	310	196,79	500	317,41
600,064	0,787651	0,0821	273,15	46	1,61565	120	74,27351	215	133,07	310	191,87	500	309,47
615,0656	0,807342	0,0821	273,15	46	1,656041	120	72,46197	215	129,83	310	187,19	500	301,92
630,0672	0,827033	0,0821	273,15	46	1,696432	120	70,73668	215	126,74	310	182,74	500	294,74
645,0688	0,846725	0,0821	273,15	46	1,736824	120	69,09164	215	123,79	310	178,49	500	287,88
660,0704	0,866416	0,0821	273,15	46	1,777215	120	67,52138	215	120,98	310	174,43	500	281,34
675,072	0,886107	0,0821	273,15	46	1,817606	120	66,0209	215	118,29	310	170,55	500	275,09
690,0736	0,905799	0,0821	273,15	46	1,857997	120	64,58566	215	115,72	310	166,85	500	269,11
705,0752	0,92549	0,0821	273,15	46	1,898389	120	63,2115	215	113,25	310	163,3	500	263,38
720,0768	0,945181	0,0821	273,15	46	1,93878	120	61,8946	215	110,89	310	159,89	500	257,89
												max=	375,12

Таблицада кара түс менен белгиленген ячейкаларда NO$_2$ газынын концентрациясынын маанилери 120-500 мг/м^3 чейин интервалында маанилер берилип, аларды температура туруктуу шартта басымдын 0,64-0,94 атм. интервалында өзгөрүүсүндө *ppm* бирдигинде эсептөөлөр көрсөтүлдү. Таблица боюча анализде NO$_2$ газы боюнча басымдын төмөнкү маанилеринде концентрациянын жогору маанилери эсептелинген. Макс. маани P=0,64 атм., C=500 мг/м^3 шартында C=375,12 ppm байкалган.

Таблица 2.1.1.4

SO$_2$ газынын концентрациясынын басымга байланыштуу өзгөрүшү

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Басым P		R, (л·атм)/(моль·K)	T, K	M(SO$_2$), г/моль	σ(SO$_2$)	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm
мм.сым.мам	атм.												
495,0528	0,649812	0,0821	273,15	64	1,854485	1200	647,0799	1466	790,52	1733	934,49	2000	1078,5
510,0544	0,669503	0,0821	273,15	64	1,910682	1200	628,0481	1466	767,27	1733	907,01	2000	1046,7
525,056	0,689195	0,0821	273,15	64	1,966878	1200	610,1039	1466	745,34	1733	881,09	2000	1016,8
540,0576	0,708886	0,0821	273,15	64	2,023075	1200	593,1565	1466	724,64	1733	856,62	2000	988,59
555,0592	0,728577	0,0821	273,15	64	2,079271	1200	577,1253	1466	705,05	1733	833,47	2000	961,88
570,0608	0,748268	0,0821	273,15	64	2,135468	1200	561,9378	1466	686,5	1733	811,53	2000	936,56
585,0624	0,76796	0,0821	273,15	64	2,191664	1200	547,5291	1466	668,9	1733	790,72	2000	912,55
600,064	0,787651	0,0821	273,15	64	2,247861	1200	533,8409	1466	652,18	1733	770,96	2000	889,73
615,0656	0,807342	0,0821	273,15	64	2,304057	1200	520,8204	1466	636,27	1733	752,15	2000	868,03
630,0672	0,827033	0,0821	273,15	64	2,360254	1200	508,4199	1466	621,12	1733	734,24	2000	847,37
645,0688	0,846725	0,0821	273,15	64	2,41645	1200	496,5962	1466	606,67	1733	717,17	2000	827,66
660,0704	0,866416	0,0821	273,15	64	2,472647	1200	485,3099	1466	592,89	1733	700,87	2000	808,85
675,072	0,886107	0,0821	273,15	64	2,528843	1200	474,5252	1466	579,71	1733	685,29	2000	790,88
690,0736	0,905799	0,0821	273,15	64	2,58504	1200	464,2095	1466	567,11	1733	670,4	2000	773,68
705,0752	0,92549	0,0821	273,15	64	2,641236	1200	454,3327	1466	555,04	1733	656,13	2000	757,22
720,0768	0,945181	0,0821	273,15	64	2,697433	1200	444,8674	1466	543,48	1733	642,46	2000	741,45
												max=	1078,5

Таблицада кара түс менен белгиленген ячейкаларда SO$_2$ газынын концентрациясынын маанилери 1200-2000 мг/м^3 чейин интервалында маанилер берилип, аларды температура туруктуу шартта басымдын 0,64-0,94 атм. интервалында өзгөрүүсүндө *ppm* бирдигинде эсептөөлөр көрсөтүлдү. Таблица боюча анализде SO$_2$ газынын басымдын төмөнкү маанилеринде концентрациянын жогорулашы байкалган. Макс. маани P=0,64 атм. де, C=2000 мг/м^3 шартында C=1078,5 ppm байкалган.

Таблица 2.1.1.5

Газдагы V_2O_5концентрациясынын басымга байланыштуу өзгөрүшү

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Басым P		R, (л·атм)/ (моль·K)	T, K	$M(V_2O_5)$, г/моль	$\sigma(V_2O_5)$	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm
мм.сым.мам	атм.												
495,0528	0,649812	0,0821	273,15	182	5,273692	4	0,758482	6,33	1,2003	8,66	1,6421	11	2,0858
510,0544	0,669503	0,0821	273,15	182	5,433501	4	0,736174	6,33	1,165	8,66	1,5938	11	2,0245
525,056	0,689195	0,0821	273,15	182	5,59331	4	0,71514	6,33	1,1317	8,66	1,5483	11	1,9666
540,0576	0,708886	0,0821	273,15	182	5,753119	4	0,695275	6,33	1,1003	8,66	1,5053	11	1,912
555,0592	0,728577	0,0821	273,15	182	5,912928	4	0,676484	6,33	1,0705	8,66	1,4646	11	1,8603
570,0608	0,748268	0,0821	273,15	182	6,072736	4	0,658682	6,33	1,0424	8,66	1,426	11	1,8114
585,0624	0,76796	0,0821	273,15	182	6,232545	4	0,641792	6,33	1,0156	8,66	1,3895	11	1,7649
600,064	0,787651	0,0821	273,15	182	6,392354	4	0,625748	6,33	0,9902	8,66	1,3547	11	1,7208
615,0656	0,807342	0,0821	273,15	182	6,552163	4	0,610485	6,33	0,9661	8,66	1,3217	11	1,6788
630,0672	0,827033	0,0821	273,15	182	6,711972	4	0,59595	6,33	0,9431	8,66	1,2902	11	1,6389
645,0688	0,846725	0,0821	273,15	182	6,871781	4	0,582091	6,33	0,9212	8,66	1,2602	11	1,6007
660,0704	0,866416	0,0821	273,15	182	7,03159	4	0,568861	6,33	0,9002	8,66	1,2316	11	1,5644
675,072	0,886107	0,0821	273,15	182	7,191398	4	0,55622	6,33	0,8802	8,66	1,2042	11	1,5296
690,0736	0,905799	0,0821	273,15	182	7,351207	4	0,544128	6,33	0,8611	8,66	1,178	11	1,4964
705,0752	0,92549	0,0821	273,15	182	7,511016	4	0,532551	6,33	0,8428	8,66	1,153	11	1,4645
720,0768	0,945181	0,0821	273,15	182	7,670825	4	0,521456	6,33	0,8252	8,66	1,129	11	1,434
												max=	2,0858

Таблицада кара түс менен белгиленген ячейкаларда газдагы V_2O_5 концентрациясынын маанилери 4-11 мг/м^3 чейин интервалында маанилер берилип, аларды температура туруктуу шартта басымдын 0,64-0,94 атм. интервалында өзгөрүүсүндө *ppm* бирдигинде эсептөөлөр көрсөтүлдү. Таблица боюча анализде V_2O_5 концентрациясы басымдын төмөнкү маанилеринде жогорулашы байкалган. Макс. маани P=0,64 атм. де, C=11 мг/м^3 шартында C=2,08 ppm байкалган.

Таблица 2.1.1.6

CH_4 газынын концентрациясынын басымга байланыштуу өзгөрүшү

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Басым P		R, (л·атм)/ (моль·K)	T, K	M(CH_4), г/моль	σ(CH_4)	mg/m^3 (CH_4)	ppm (CH_4)	mg/m^3 (CH_4)	ppm (CH_4)	mg/m^3 (CH_4)	ppm (CH_4)	mg/m^3 (CH_4)	ppm (CH_4)
мм.сым.мам	атм.												
495,0528	0,65	0,0821	273,15	16	0,463621	300	647,0799	600	1294,2	900	1941,2	1200	2588,3
510,0544	0,67	0,0821	273,15	16	0,47767	300	628,0481	600	1256,1	900	1884,1	1200	2512,2
525,056	0,69	0,0821	273,15	16	0,49172	300	610,1039	600	1220,2	900	1830,3	1200	2440,4
540,0576	0,71	0,0821	273,15	16	0,505769	300	593,1565	600	1186,3	900	1779,5	1200	2372,6
555,0592	0,73	0,0821	273,15	16	0,519818	300	577,1253	600	1154,3	900	1731,4	1200	2308,5
570,0608	0,75	0,0821	273,15	16	0,533867	300	561,9378	600	1123,9	900	1685,8	1200	2247,8
585,0624	0,77	0,0821	273,15	16	0,547916	300	547,5291	600	1095,1	900	1642,6	1200	2190,1
600,064	0,79	0,0821	273,15	16	0,561965	300	533,8409	600	1067,7	900	1601,5	1200	2135,4
615,0656	0,81	0,0821	273,15	16	0,576014	300	520,8204	600	1041,6	900	1562,5	1200	2083,3
630,0672	0,83	0,0821	273,15	16	0,590063	300	508,4199	600	1016,8	900	1525,3	1200	2033,7
645,0688	0,85	0,0821	273,15	16	0,604113	300	496,5962	600	993,19	900	1489,8	1200	1986,4
660,0704	0,87	0,0821	273,15	16	0,618162	300	485,3099	600	970,62	900	1455,9	1200	1941,2
675,072	0,89	0,0821	273,15	16	0,632211	300	474,5252	600	949,05	900	1423,6	1200	1898,1
690,0736	0,91	0,0821	273,15	16	0,64626	300	464,2095	600	928,42	900	1392,6	1200	1856,8
705,0752	0,93	0,0821	273,15	16	0,660309	300	454,3327	600	908,67	900	1363	1200	1817,3
720,0768	0,95	0,0821	273,15	16	0,674358	300	444,8674	600	889,73	900	1334,6	1200	1779,5
												max=	2588,3

Таблицада кара түс менен белгиленген ячейкаларда CH_4 газынын концентрациясынын маанилери 300-1200 мг/м^3 чейин интервалында маанилер берилип, аларды температура туруктуу шартта басымдын 0,65-0,95 атм. интервалында өзгөрүүсүндө *ppm* бирдигинде эсептөөлөр көрсөтүлдү. Таблица боюча анализде CH_4 газынын концентрациясы басымдын төмөн маанилеринде жогору маанилерди эсептелинген. Макс. маани P=0,65 атм. де, C=1200 мг/м^3 шартында C=2588,3 ppm байкалган.

Таблица 2.1.1.7

C_2H_4концентрациясынын басымга байланыштуу өзгөрүшү

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Басым P		R, (л·атм)/ (моль·K)	T, K	M(C_2H_4), г/моль	σ(C_2H_4)	mg/m^3 (C_2H_4)	ppm (C_2H_4)	mg/m^3 (C_2H_4)	ppm (C_2H_4)	mg/m^3 (C_2H_4)	ppm (C_2H_4)	mg/m^3 (C_2H_4)	ppm (C_2H_4)
мм.сым.мам	атм.												
495,0528	0,65	0,0821	273,15	28	0,811337	300	369,7599	600	739,52	900	1109,3	1200	1479
510,0544	0,67	0,0821	273,15	28	0,835923	300	358,8846	600	717,77	900	1076,7	1200	1435,5
525,056	0,69	0,0821	273,15	28	0,860509	300	348,6308	600	697,26	900	1045,9	1200	1394,5
540,0576	0,71	0,0821	273,15	28	0,885095	300	338,9466	600	677,89	900	1016,8	1200	1355,8
555,0592	0,73	0,0821	273,15	28	0,909681	300	329,7859	600	659,57	900	989,36	1200	1319,1
570,0608	0,75	0,0821	273,15	28	0,934267	300	321,1073	600	642,21	900	963,32	1200	1284,4
585,0624	0,77	0,0821	273,15	28	0,958853	300	312,8738	600	625,75	900	938,62	1200	1251,5
600,064	0,79	0,0821	273,15	28	0,983439	300	305,0519	600	610,1	900	915,16	1200	1220,2
615,0656	0,81	0,0821	273,15	28	1,008025	300	297,6116	600	595,22	900	892,83	1200	1190,4
630,0672	0,83	0,0821	273,15	28	1,032611	300	290,5257	600	581,05	900	871,58	1200	1162,1
645,0688	0,85	0,0821	273,15	28	1,057197	300	283,7692	600	567,54	900	851,31	1200	1135,1
660,0704	0,87	0,0821	273,15	28	1,081783	300	277,3199	600	554,64	900	831,96	1200	1109,3
675,072	0,89	0,0821	273,15	28	1,106369	300	271,1573	600	542,31	900	813,47	1200	1084,6
690,0736	0,91	0,0821	273,15	28	1,130955	300	265,2626	600	530,53	900	795,79	1200	1061,1
705,0752	0,93	0,0821	273,15	28	1,155541	300	259,6187	600	519,24	900	778,86	1200	1038,5
720,0768	0,95	0,0821	273,15	28	1,180127	300	254,2099	600	508,42	900	762,63	1200	1016,8
												max=	1479

Таблицада кара түс менен белгиленген ячейкаларда C_2H_4 концентрациясынын маанилери 300-1200 мг/м^3 чейин интервалында маанилер берилип, аларды температура туруктуу шартта басымдын 0,65-0,95 атм. интервалында өзгөрүүсүндө *ppm* бирдигинде эсептөөлөр көрсөтүлдү. Таблица боюча анализде C_2H_4 концентрациясы басымдын төмөн маанилеринде жогору маанилерди эсептелинген. Макс. маани P=0,65 атм. де, C=1200 мг/м^3 шартында C=1479 ppm байкалган.

Таблица 2.1.1.8

C_2H_2 газынын концентрациясынын басымга байланыштуу өзгөрүшү

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Басым P		R, (л·атм)/(моль·K)	T, K	$M(C_2H_2)$, г/моль	$\sigma(C_2H_2)$	mg/m^3 (C_2H_2)	ppm (C_2H_2)	mg/m^3 (C_2H_2)	ppm (C_2H_2)	mg/m^3 (C_2H_2)	ppm (C_2H_2)	mg/m^3 (C_2H_2)	ppm (C_2H_2)
мм.сым.мам	атм.												
495,0528	0,65	0,0821	273,15	26	0,753385	300	398,203	600	796,41	900	1194,6	1200	1592,8
510,0544	0,67	0,0821	273,15	26	0,776214	300	386,4911	600	772,98	900	1159,5	1200	1546
525,056	0,69	0,0821	273,15	26	0,799044	300	375,4485	600	750,9	900	1126,3	1200	1501,8
540,0576	0,71	0,0821	273,15	26	0,821874	300	365,0194	600	730,04	900	1095,1	1200	1460,1
555,0592	0,73	0,0821	273,15	26	0,844704	300	355,154	600	710,31	900	1065,5	1200	1420,6
570,0608	0,75	0,0821	273,15	26	0,867534	300	345,8079	600	691,62	900	1037,4	1200	1383,2
585,0624	0,77	0,0821	273,15	26	0,890364	300	336,941	600	673,88	900	1010,8	1200	1347,8
600,064	0,79	0,0821	273,15	26	0,913193	300	328,5175	600	657,03	900	985,55	1200	1314,1
615,0656	0,81	0,0821	273,15	26	0,936023	300	320,5048	600	641,01	900	961,51	1200	1282
630,0672	0,83	0,0821	273,15	26	0,958853	300	312,8738	600	625,75	900	938,62	1200	1251,5
645,0688	0,85	0,0821	273,15	26	0,981683	300	305,5976	600	611,2	900	916,79	1200	1222,4
660,0704	0,87	0,0821	273,15	26	1,004513	300	298,6522	600	597,3	900	895,96	1200	1194,6
675,072	0,89	0,0821	273,15	26	1,027343	300	292,0155	600	584,03	900	876,05	1200	1168,1
690,0736	0,91	0,0821	273,15	26	1,050172	300	285,6674	600	571,33	900	857	1200	1142,7
705,0752	0,93	0,0821	273,15	26	1,073002	300	279,5893	600	559,18	900	838,77	1200	1118,4
720,0768	0,95	0,0821	273,15	26	1,095832	300	273,7646	600	547,53	900	821,29	1200	1095,1
												max=	1592,8

Таблицада кара түс менен белгиленген ячейкаларда C_2H_2 газынын концентрациясынын маанилери 300-1200 мг/м^3 чейин интервалында маанилер берилип, аларды температура туруктуу шартта басымдын 0,65-0,95 атм. интервалында өзгөрүүсүндө *ppm* бирдигинде эсептөөлөр көрсөтүлдү. Таблица боюча анализде C_2H_2 газынын концентрациясы басымдын төмөн маанилеринде жогору маанилерди эсептелинген. Макс. маани P=0,65 атм. де, C=1200 мг/м^3 шартында C=1592,8 ppm байкалган.

Таблица 2.1.1.9

Газдагы C_6H_6концентрациясынын басымга байланыштуу өзгөрүшү

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Басым P		R, (л·атм)/(моль·K)	T, K	$M(C_6H_6)$, г/моль	$\sigma(C_6H_6)$	mg/m^3 (C_6H_6)	ppm (C_6H_6)	mg/m^3 (C_6H_6)	ppm (C_6H_6)	mg/m^3 (C_6H_6)	ppm (C_6H_6)	mg/m^3 (C_6H_6)	ppm (C_6H_6)
мм.сым.мам	атм.												
495,0528	0,65	0,0821	273,15	78	2,260154	300	132,7343	600	265,47	900	398,2	1200	530,94
510,0544	0,67	0,0821	273,15	78	2,328643	300	128,8304	600	257,66	900	386,49	1200	515,32
525,056	0,69	0,0821	273,15	78	2,397133	300	125,1495	600	250,3	900	375,45	1200	500,6
540,0576	0,71	0,0821	273,15	78	2,465622	300	121,6731	600	243,35	900	365,02	1200	486,69
555,0592	0,73	0,0821	273,15	78	2,534112	300	118,3847	600	236,77	900	355,15	1200	473,54
570,0608	0,75	0,0821	273,15	78	2,602601	300	115,2693	600	230,54	900	345,81	1200	461,08
585,0624	0,77	0,0821	273,15	78	2,671091	300	112,3137	600	224,63	900	336,94	1200	449,25
600,064	0,79	0,0821	273,15	78	2,73958	300	109,5058	600	219,01	900	328,52	1200	438,02
615,0656	0,81	0,0821	273,15	78	2,80807	300	106,8349	600	213,67	900	320,5	1200	427,34
630,0672	0,83	0,0821	273,15	78	2,876559	300	104,2913	600	208,58	900	312,87	1200	417,17
645,0688	0,85	0,0821	273,15	78	2,945049	300	101,8659	600	203,73	900	305,6	1200	407,46
660,0704	0,87	0,0821	273,15	78	3,013538	300	99,55075	600	199,1	900	298,65	1200	398,2
675,072	0,89	0,0821	273,15	78	3,082028	300	97,33851	600	194,68	900	292,02	1200	389,35
690,0736	0,91	0,0821	273,15	78	3,150517	300	95,22245	600	190,44	900	285,67	1200	380,89
705,0752	0,93	0,0821	273,15	78	3,219007	300	93,19644	600	186,39	900	279,59	1200	372,79
720,0768	0,95	0,0821	273,15	78	3,287496	300	91,25485	600	182,51	900	273,76	1200	365,02
												max=	530,94

Таблицада кара түс менен белгиленген ячейкаларда газдагыC_6H_6 концентрация маанилери 300-1200 мг/м^3 чейин интервалында маанилер берилип, аларды температура туруктуу шартта басымдын 0,65-0,95 атм. интервалында өзгөрүүсүндө *ppm* бирдигинде эсептөөлөр көрсөтүлдү. Таблица боюча анализде C_6H_6 концентрациясы басымдын төмөн маанилеринде жогору маанилерди эсептелинген. Макс. маани P=0,65 атм. де, C=1200 мг/м^3 шартында C=530,94 ppm байкалган.

2.2. Техногендик газдардын көлөмдүк өлчөмдөрүнү температурага байланыштуу эсептөө

2.2.1 Техногендик газдардын көлөмдүк өлчөмдөрүнү чөйрөнүн температурасына байланыштуу эсептөө

Жогоруда келтирилген формула боюнча (2.1.1.4) басымды (P) турактуу (1 атм) кылып температуранын 273,15 К ден 500 К чейин (0^0C ден 226,85 ^{0}C) температуранын өзгөрүүсүнүн негизинде эсептөөлөрдү жүргүздүк. Бул эсептөөлөр да MS Excel программасында жүргүзүлдү.

Берилиштер жогорудагыдай эле: **1** мамычада температуранын варианттары берилген. **2** де $R = 0.0821 \frac{л \cdot атм}{моль \cdot K}$ газ турактуулугу жана **3** да басым P= 1 атм. берилген. **4** мамычада газдардын M моль массасы (г/моль) берилген. Ал эми **5** мамычада (2.1.1.4) формула аркылуу эсептелип чыккан концентрацияны мг/м^3 бирдигинен **ppm** ге өткөрүү коэффициенттери эсептелинген; **6; 8; 10; 12** мамычаларында иштин биринчи бөлүмүндө берилген ар кандай типтеги мештерде катуу, суюк жана газ түрүндөгү отундарды жакканда бөлүнүп чыккан газдардын (таблица 1.2.1.2; 1.2.1.3; 1.2.1.4) концентрацияларынын ылдыйкы чектен өйдөңкү чекке чейинки өзгөрүү варианттары; **7; 9; 11; 13** мамычаларында берилген ***мг/м^3*** бирдигиндеги концентрацияларын өткөрүү коэффициенттерине бөлүп, ***ppm*** бирдигиндеги маанилерди алдык.

Таблица 2.2.1.1

CO газынын концентрациясынын температурага байланыштуу өзгөрүшү

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Температура		R, (л·атм)/ (моль·K)	Басым P, атм	M(CO), г/моль	σ(CO)	mg/m^3 (CO)	ppm (CO)	mg/m^3 (CO)	ppm (CO)	mg/m^3 (CO)	ppm (CO)	mg/m^3 (CO)	ppm (CO)
^{O}C	K												
0	273,15	0,0821	1	28	1,248572	100	80,09148	200	160,18	300	240,27	400	320,37
15,133	288,28	0,0821	1	28	1,18303	100	84,52869	200	169,06	300	253,59	400	338,11
30,266	303,42	0,0821	1	28	1,124026	100	88,96591	200	177,93	300	266,9	400	355,86
45,399	318,55	0,0821	1	28	1,070628	100	93,40312	200	186,81	300	280,21	400	373,61
60,532	333,68	0,0821	1	28	1,022073	100	97,84033	200	195,68	300	293,52	400	391,36
75,665	348,82	0,0821	1	28	0,977732	100	102,2775	200	204,56	300	306,83	400	409,11
90,798	363,95	0,0821	1	28	0,937078	100	106,7148	200	213,43	300	320,14	400	426,86
105,931	379,08	0,0821	1	28	0,899669	100	111,152	200	222,3	300	333,46	400	444,61
121,064	394,21	0,0821	1	28	0,865133	100	115,5892	200	231,18	300	346,77	400	462,36
136,197	409,35	0,0821	1	28	0,83315	100	120,0264	200	240,05	300	360,08	400	480,11
151,33	424,48	0,0821	1	28	0,803448	100	124,4636	200	248,93	300	373,39	400	497,85
166,463	439,61	0,0821	1	28	0,77579	100	128,9008	200	257,8	300	386,7	400	515,6
181,596	454,75	0,0821	1	28	0,749974	100	133,338	200	266,68	300	400,01	400	533,35
196,729	469,88	0,0821	1	28	0,72582	100	137,7752	200	275,55	300	413,33	400	551,1
211,862	485,01	0,0821	1	28	0,703173	100	142,2124	200	284,42	300	426,64	400	568,85
226,85	500,00	0,0821	1	28	0,682095	100	146,6071	200	293,21	300	439,82	400	586,43
												max=	586,43

Таблицада кара түс менен белгиленген ячейкаларда CO газынын концентрациясынын маанилери 100-400 мг/м^3 чейин интервалында маанилер берилип, аларды басым туруктуу шартта температуранын 250-500 K интервалында өзгөрүүсүндө *ppm* бирдигинде эсептөөлөр көрсөтүлдү. Таблица боюча анализде CO газынын концентрациясынын жогорулашы температуранын жогору маанилеринде эсептелинген. Макс. маани T=500 K де, C=400 мг/м^3 шартында C=586,43 ppm байкалган.

Таблица 2.2.1.2

NO_2 газынын концентрациясынын температурага байланыштуу өзгөрүшү

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Температура		R, (л·атм)/(моль·K)	Басым P, атм	M(NO2), г/моль	$\sigma(NO_2)$	mg/m^3 (NO_2)	ppm (NO_2)	mg/m^3 (NO_2)	ppm (NO_2)	mg/m^3 (NO_2)	ppm (NO_2)	mg/m^3 (NO_2)	ppm (NO_2)
^{O}C	K												
0	273,15	0,0821	1	46	2,051226	120	58,5016	215	104,82	310	151,13	500	243,76
15,133	288,28	0,0821	1	46	1,94355	120	61,7427	215	110,62	310	159,5	500	257,26
30,266	303,42	0,0821	1	46	1,846614	120	64,98379	215	116,43	310	167,87	500	270,77
45,399	318,55	0,0821	1	46	1,758889	120	68,22489	215	122,24	310	176,25	500	284,27
60,532	333,68	0,0821	1	46	1,679121	120	71,46598	215	128,04	310	184,62	500	297,77
75,665	348,82	0,0821	1	46	1,606274	120	74,70707	215	133,85	310	192,99	500	311,28
90,798	363,95	0,0821	1	46	1,539485	120	77,94817	215	139,66	310	201,37	500	324,78
105,931	379,08	0,0821	1	46	1,478028	120	81,18926	215	145,46	310	209,74	500	338,29
121,064	394,21	0,0821	1	46	1,42129	120	84,43035	215	151,27	310	218,11	500	351,79
136,197	409,35	0,0821	1	46	1,368747	120	87,67145	215	157,08	310	226,48	500	365,3
151,33	424,48	0,0821	1	46	1,31995	120	90,91254	215	162,88	310	234,86	500	378,8
166,463	439,61	0,0821	1	46	1,274513	120	94,15364	215	168,69	310	243,23	500	392,31
181,596	454,75	0,0821	1	46	1,2321	120	97,39473	215	174,5	310	251,6	500	405,81
196,729	469,88	0,0821	1	46	1,192418	120	100,6358	215	180,31	310	259,98	500	419,32
211,862	485,01	0,0821	1	46	1,155213	120	103,8769	215	186,11	310	268,35	500	432,82
226,85	500,00	0,0821	1	46	1,120585	120	107,087	215	191,86	310	276,64	500	446,2
												max=	446,2

Таблицада кара түс менен белгиленген ячейкаларда NO_2 газынын концентрациясынын маанилери 120-500 мг/м^3 чейин интервалында маанилер берилип, аларды басым туруктуу шартта температуранын 250-500 К интервалында өзгөрүүсүндө *ppm* бирдигинде эсептөөлөр көрсөтүлдү. Таблица боюча анализде NO_2 газынын концентрациясынын жогорулашы температуранын жогору маанилеринде эсептелинген. Макс. маани Т=500 К де, С=500 мг/м^3 шартында С=446,2 ppm байкалган.

Таблица 2.2.1.3

SO$_2$ газынын концентрациясынын температурага байланыштуу өзгөрүшү

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Температура		R, (л·атм)/ (моль·K)	Басым P, атм	M(SO$_2$), г/моль	σ(SO$_2$)	mg/m^3 (SO$_2$)	ppm (SO$_2$)	mg/m^3 (SO$_2$)	ppm (SO$_2$)	mg/m^3 (SO$_2$)	ppm (SO$_2$)	mg/m^3 (SO$_2$)	ppm (SO$_2$)
^{O}C	K												
0	273,15	0,0821	1	64	2,853879	1200	420,4803	1466	513,69	1733	607,24	2000	700,8
15,133	288,28	0,0821	1	64	2,704069	1200	443,7756	1466	542,15	1733	640,89	2000	739,63
30,266	303,42	0,0821	1	64	2,569203	1200	467,071	1466	570,61	1733	674,53	2000	778,45
45,399	318,55	0,0821	1	64	2,44715	1200	490,3664	1466	599,06	1733	708,17	2000	817,28
60,532	333,68	0,0821	1	64	2,336168	1200	513,6617	1466	627,52	1733	741,81	2000	856,1
75,665	348,82	0,0821	1	64	2,234815	1200	536,9571	1466	655,98	1733	775,46	2000	894,93
90,798	363,95	0,0821	1	64	2,141892	1200	560,2525	1466	684,44	1733	809,1	2000	933,75
105,931	379,08	0,0821	1	64	2,056387	1200	583,5478	1466	712,9	1733	842,74	2000	972,58
121,064	394,21	0,0821	1	64	1,977447	1200	606,8432	1466	741,36	1733	876,38	2000	1011,4
136,197	409,35	0,0821	1	64	1,904343	1200	630,1385	1466	769,82	1733	910,03	2000	1050,2
151,33	424,48	0,0821	1	64	1,836452	1200	653,4339	1466	798,28	1733	943,67	2000	1089,1
166,463	439,61	0,0821	1	64	1,773235	1200	676,7293	1466	826,74	1733	977,31	2000	1127,9
181,596	454,75	0,0821	1	64	1,714225	1200	700,0246	1466	855,2	1733	1011	2000	1166,7
196,729	469,88	0,0821	1	64	1,659017	1200	723,32	1466	883,66	1733	1044,6	2000	1205,5
211,862	485,01	0,0821	1	64	1,607253	1200	746,6153	1466	912,12	1733	1078,2	2000	1244,4
226,85	500,00	0,0821	1	64	1,559074	1200	769,6875	1466	940,3	1733	1111,6	2000	1282,8
												max=	1282,8

Таблицада кара түс менен белгиленген ячейкаларда SO$_2$ газынын концентрациясынын маанилери 1200-2000 мг/м^3 чейин интервалында маанилер берилип, аларды басым туруктуу шартта температуранын 250-500 К интервалында өзгөрүүсүндө *ppm* бирдигинде эсептөөлөр көрсөтүлдү. Таблица боюча анализде SO$_2$ газынын концентрациясынын жогорулашы температуранын жогору маанилеринде эсептелинген. Макс. маани T=500 K де, C=2000 мг/м^3 шартында C=1282,8 ppm байкалган.

Таблица 2.2.1.4

Газдагы V_2O_5концентрациясынын температурага байланыштуу өзгөрүшү

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Температура		R, (л·атм)/ (моль·K)	Басым P, атм	M(V_2O_5), г/моль	σ(V_2O_5)	mg/m^3 (V_2O_5)	ppm (V_2O_5)	mg/m^3 (V_2O_5)	ppm (V_2O_5)	mg/m^3 (V_2O_5)	ppm (V_2O_5)	mg/m^3 (V_2O_5)	ppm (V_2O_5)
^OC	K												
0	273,15	0,0821	1	182	8,115719	4	0,492871	6,33	0,78	8,66	1,0671	11	1,3554
15,133	288,28	0,0821	1	182	7,689696	4	0,520177	6,33	0,8232	8,66	1,1262	11	1,4305
30,266	303,42	0,0821	1	182	7,30617	4	0,547482	6,33	0,8664	8,66	1,1853	11	1,5056
45,399	318,55	0,0821	1	182	6,959082	4	0,574788	6,33	0,9096	8,66	1,2444	11	1,5807
60,532	333,68	0,0821	1	182	6,643477	4	0,602094	6,33	0,9528	8,66	1,3035	11	1,6558
75,665	348,82	0,0821	1	182	6,355256	4	0,6294	6,33	0,996	8,66	1,3627	11	1,7309
90,798	363,95	0,0821	1	182	6,091004	4	0,656706	6,33	1,0392	8,66	1,4218	11	1,8059
105,931	379,08	0,0821	1	182	5,84785	4	0,684012	6,33	1,0824	8,66	1,4809	11	1,881
121,064	394,21	0,0821	1	182	5,623364	4	0,711318	6,33	1,1257	8,66	1,54	11	1,9561
136,197	409,35	0,0821	1	182	5,415476	4	0,738624	6,33	1,1689	8,66	1,5991	11	2,0312
151,33	424,48	0,0821	1	182	5,22241	4	0,76593	6,33	1,2121	8,66	1,6582	11	2,1063
166,463	439,61	0,0821	1	182	5,042637	4	0,793236	6,33	1,2553	8,66	1,7174	11	2,1814
181,596	454,75	0,0821	1	182	4,874829	4	0,820542	6,33	1,2985	8,66	1,7765	11	2,2565
196,729	469,88	0,0821	1	182	4,717829	4	0,847848	6,33	1,3417	8,66	1,8356	11	2,3316
211,862	485,01	0,0821	1	182	4,570627	4	0,875154	6,33	1,3849	8,66	1,8947	11	2,4067
226,85	500,00	0,0821	1	182	4,433618	4	0,902198	6,33	1,4277	8,66	1,9533	11	2,481
												max=	2,481

Таблицада кара түс менен белгиленген ячейкаларда газдагыV_2O_5 концентрациясынын маанилери 4-11 мг/м^3 чейин интервалында маанилер берилип, аларды басым туруктуу шартта температуранын 250-500 K интервалында өзгөрүүсүндө *ppm* бирдигинде эсептөөлөр көрсөтүлдү. Таблица боюча анализде V_2O_5 концентрациясынын жогорулашы температуранын жогору маанилеринде эсептелинген. Макс. маани T=500 K де, C=11 мг/м^3 шартында C=2,48 ppm байкалган.

Таблица 2.2.1.5

CH_4 газынын концентрациясынын температурага байланыштуу өзгөрүшү

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Температура		R, (л·атм)/ (моль·K)	Басым P, атм	$M(CH_4)$, г/моль	$\sigma(CH_4)$	mg/m^3 (CH_4)	ppm (CH_4)	mg/m^3 (CH_4)	ppm (CH_4)	mg/m^3 (CH_4)	ppm (CH_4)	mg/m^3 (CH_4)	ppm (CH_4)
^oC	K												
0	273,15	0,0821	1	16	0,71347	300	420,4803	600	840,96	900	1261,4	1200	1681,9
15,133	288,28	0,0821	1	16	0,676017	300	443,7756	600	887,55	900	1331,3	1200	1775,1
30,266	303,42	0,0821	1	16	0,642301	300	467,071	600	934,14	900	1401,2	1200	1868,3
45,399	318,55	0,0821	1	16	0,611787	300	490,3664	600	980,73	900	1471,1	1200	1961,5
60,532	333,68	0,0821	1	16	0,584042	300	513,6617	600	1027,3	900	1541	1200	2054,6
75,665	348,82	0,0821	1	16	0,558704	300	536,9571	600	1073,9	900	1610,9	1200	2147,8
90,798	363,95	0,0821	1	16	0,535473	300	560,2525	600	1120,5	900	1680,8	1200	2241
105,931	379,08	0,0821	1	16	0,514097	300	583,5478	600	1167,1	900	1750,6	1200	2334,2
121,064	394,21	0,0821	1	16	0,494362	300	606,8432	600	1213,7	900	1820,5	1200	2427,4
136,197	409,35	0,0821	1	16	0,476086	300	630,1385	600	1260,3	900	1890,4	1200	2520,6
151,33	424,48	0,0821	1	16	0,459113	300	653,4339	600	1306,9	900	1960,3	1200	2613,7
166,463	439,61	0,0821	1	16	0,443309	300	676,7293	600	1353,5	900	2030,2	1200	2706,9
181,596	454,75	0,0821	1	16	0,428556	300	700,0246	600	1400	900	2100,1	1200	2800,1
196,729	469,88	0,0821	1	16	0,414754	300	723,32	600	1446,6	900	2170	1200	2893,3
211,862	485,01	0,0821	1	16	0,401813	300	746,6153	600	1493,2	900	2239,8	1200	2986,5
226,85	500,00	0,0821	1	16	0,389769	300	769,6875	600	1539,4	900	2309,1	1200	3078,8
												max=	3078,8

Таблицада кара түс менен белгиленген ячейкаларда CH_4 газынын концентрациясынын маанилери 300-1200 мг/м^3 чейин интервалында маанилер берилип, аларды басым туруктуу шартта температуранын 250-500 K интервалында өзгөрүүсүндө *ppm* бирдигинде эсептөөлөр көрсөтүлдү. Таблица боюча анализде CH_4 газынын концентрациясынын жогорулашы температуранын жогору маанилеринде эсептелинген. Макс. маани T=500 K де, C=1200 мг/м^3 шартында C=3078,8 ppm байкалган.

Таблица 2.2.1.6

C_2H_4концентрациясынын температурага байланыштуу өзгөрүшү

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Температура		R, (л·атм)/ (моль·K)	Басым P, атм	M(C_2H_4), г/моль	σ(C_2H_4)	mg/m³ (C_2H_4)	ppm (C_2H_4)	mg/m³ (C_2H_4)	ppm (C_2H_4)	mg/m³ (C_2H_4)	ppm (C_2H_4)	mg/m³ (C_2H_4)	ppm (C_2H_4)
^OC	K												
0	273,15	0,0821	1	28	1,248572	300	240,2744	600	480,55	900	720,82	1200	961,1
15,133	288,28	0,0821	1	28	1,18303	300	253,5861	600	507,17	900	760,76	1200	1014,3
30,266	303,42	0,0821	1	28	1,124026	300	266,8977	600	533,8	900	800,69	1200	1067,6
45,399	318,55	0,0821	1	28	1,070628	300	280,2094	600	560,42	900	840,63	1200	1120,8
60,532	333,68	0,0821	1	28	1,022073	300	293,521	600	587,04	900	880,56	1200	1174,1
75,665	348,82	0,0821	1	28	0,977732	300	306,8326	600	613,67	900	920,5	1200	1227,3
90,798	363,95	0,0821	1	28	0,937078	300	320,1443	600	640,29	900	960,43	1200	1280,6
105,931	379,08	0,0821	1	28	0,899669	300	333,4559	600	666,91	900	1000,4	1200	1333,8
121,064	394,21	0,0821	1	28	0,865133	300	346,7675	600	693,54	900	1040,3	1200	1387,1
136,197	409,35	0,0821	1	28	0,83315	300	360,0792	600	720,16	900	1080,2	1200	1440,3
151,33	424,48	0,0821	1	28	0,803448	300	373,3908	600	746,78	900	1120,2	1200	1493,6
166,463	439,61	0,0821	1	28	0,77579	300	386,7024	600	773,4	900	1160,1	1200	1546,8
181,596	454,75	0,0821	1	28	0,749974	300	400,0141	600	800,03	900	1200	1200	1600,1
196,729	469,88	0,0821	1	28	0,72582	300	413,3257	600	826,65	900	1240	1200	1653,3
211,862	485,01	0,0821	1	28	0,703173	300	426,6373	600	853,27	900	1279,9	1200	1706,5
226,85	500,00	0,0821	1	28	0,682095	300	439,8214	600	879,64	900	1319,5	1200	1759,3
												max=	1759,3

Таблицада кара түс менен белгиленген ячейкаларда C_2H_4 концентрациясынын маанилери 300-1200 мг/м³ чейин интервалында маанилер берилип, аларды басым туруктуу шартта температуранын 250-500 К интервалында өзгөрүүсүндө *ppm* бирдигинде эсептөөлөр көрсөтүлдү. Таблица боюча анализде C_2H_4 концентрациясынын жогорулашы температуранын жогору маанилеринде эсептелинген. Макс. маани Т=500 К де, С=1200 мг/м³ шартында С=1759,3ppm байкалган.

Таблица 2.2.1.7

C_2H_2 газынын концентрациясынын температурага байланыштуу өзгөрүшү

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Температура		R, (л·атм)/(моль·К)	Басым Р, атм	C_2H_2 г/моль	$\sigma(C_2H_2)$	mg/m^3 (C_2H_2)	ppm (C_2H_2)	mg/m^3 (C_2H_2)	ppm (C_2H_2)	mg/m^3 (C_2H_2)	ppm (C_2H_2)	mg/m^3 (C_2H_2)	ppm (C_2H_2)
^oC	К												
0	273,15	0,0821	1	26	1,159388	300	258,7571	600	517,51	900	776,27	1200	1035
15,133	288,28	0,0821	1	26	1,098528	300	273,0927	600	546,19	900	819,28	1200	1092,4
30,266	303,42	0,0821	1	26	1,043739	300	287,4283	600	574,86	900	862,28	1200	1149,7
45,399	318,55	0,0821	1	26	0,994155	300	301,7639	600	603,53	900	905,29	1200	1207,1
60,532	333,68	0,0821	1	26	0,949068	300	316,0995	600	632,2	900	948,3	1200	1264,4
75,665	348,82	0,0821	1	26	0,907894	300	330,4351	600	660,87	900	991,31	1200	1321,7
90,798	363,95	0,0821	1	26	0,870143	300	344,7707	600	689,54	900	1034,3	1200	1379,1
105,931	379,08	0,0821	1	26	0,835407	300	359,1063	600	718,21	900	1077,3	1200	1436,4
121,064	394,21	0,0821	1	26	0,803338	300	373,442	600	746,88	900	1120,3	1200	1493,8
136,197	409,35	0,0821	1	26	0,773639	300	387,7776	600	775,56	900	1163,3	1200	1551,1
151,33	424,48	0,0821	1	26	0,746059	300	402,1132	600	804,23	900	1206,3	1200	1608,5
166,463	439,61	0,0821	1	26	0,720377	300	416,4488	600	832,9	900	1249,3	1200	1665,8
181,596	454,75	0,0821	1	26	0,696404	300	430,7844	600	861,57	900	1292,4	1200	1723,1
196,729	469,88	0,0821	1	26	0,673976	300	445,12	600	890,24	900	1335,4	1200	1780,5
211,862	485,01	0,0821	1	26	0,652947	300	459,4556	600	918,91	900	1378,4	1200	1837,8
226,85	500,00	0,0821	1	26	0,633374	300	473,6538	600	947,31	900	1421	1200	1894,6
												max=	1894,6

Таблицада кара түс менен белгиленген ячейкаларда C_2H_2 газынын концентрациясынын маанилери 300-1200 мг/м^3 чейин интервалында маанилер берилип, аларды басым туруктуу шартта температуранын 250-500 К интервалында өзгөрүүсүндө *ppm* бирдигинде эсептөөлөр көрсөтүлдү. Таблица боюча анализде C_2H_2 газынын концентрациясынын жогорулашы температуранын жогору маанилеринде эсептелинген. Макс. маани Т=500 К де, С=1200 мг/м^3 шартында С=1894,6ppm байкалган.

Таблица 2.2.1.8

C_6H_6концентрациясынын температурага байланыштуу өзгөрүшү

Температура		R, (л·атм)/(моль·K)	Басым	C_6H_6		mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm
^{O}C	K		P, атм	г/моль	σ(C_6H_6)	(C_6H_6)	(C_6H_6)	(C_6H_6)	(C_6H_6)	(C_6H_6)	(C_6H_6)	(C_6H_6)	(C_6H_6)
0	273,15	0,0821	1	78	3,478165	300	86,25237	600	172,5	900	258,76	1200	345,01
15,133	288,28	0,0821	1	78	3,295584	300	91,0309	600	182,06	900	273,09	1200	364,12
30,266	303,42	0,0821	1	78	3,131216	300	95,80944	600	191,62	900	287,43	1200	383,24
45,399	318,55	0,0821	1	78	2,982464	300	100,588	600	201,18	900	301,76	1200	402,35
60,532	333,68	0,0821	1	78	2,847205	300	105,3665	600	210,73	900	316,1	1200	421,47
75,665	348,82	0,0821	1	78	2,723681	300	110,145	600	220,29	900	330,44	1200	440,58
90,798	363,95	0,0821	1	78	2,61043	300	114,9236	600	229,85	900	344,77	1200	459,69
105,931	379,08	0,0821	1	78	2,506221	300	119,7021	600	239,4	900	359,11	1200	478,81
121,064	394,21	0,0821	1	78	2,410013	300	124,4807	600	248,96	900	373,44	1200	497,92
136,197	409,35	0,0821	1	78	2,320918	300	129,2592	600	258,52	900	387,78	1200	517,04
151,33	424,48	0,0821	1	78	2,238176	300	134,0377	600	268,08	900	402,11	1200	536,15
166,463	439,61	0,0821	1	78	2,16113	300	138,8163	600	277,63	900	416,45	1200	555,27
181,596	454,75	0,0821	1	78	2,089212	300	143,5948	600	287,19	900	430,78	1200	574,38
196,729	469,88	0,0821	1	78	2,021927	300	148,3733	600	296,75	900	445,12	1200	593,49
211,862	485,01	0,0821	1	78	1,95884	300	153,1519	600	306,3	900	459,46	1200	612,61
226,85	500,00	0,0821	1	78	1,900122	300	157,8846	600	315,77	900	473,65	1200	631,54
												max=	631,54

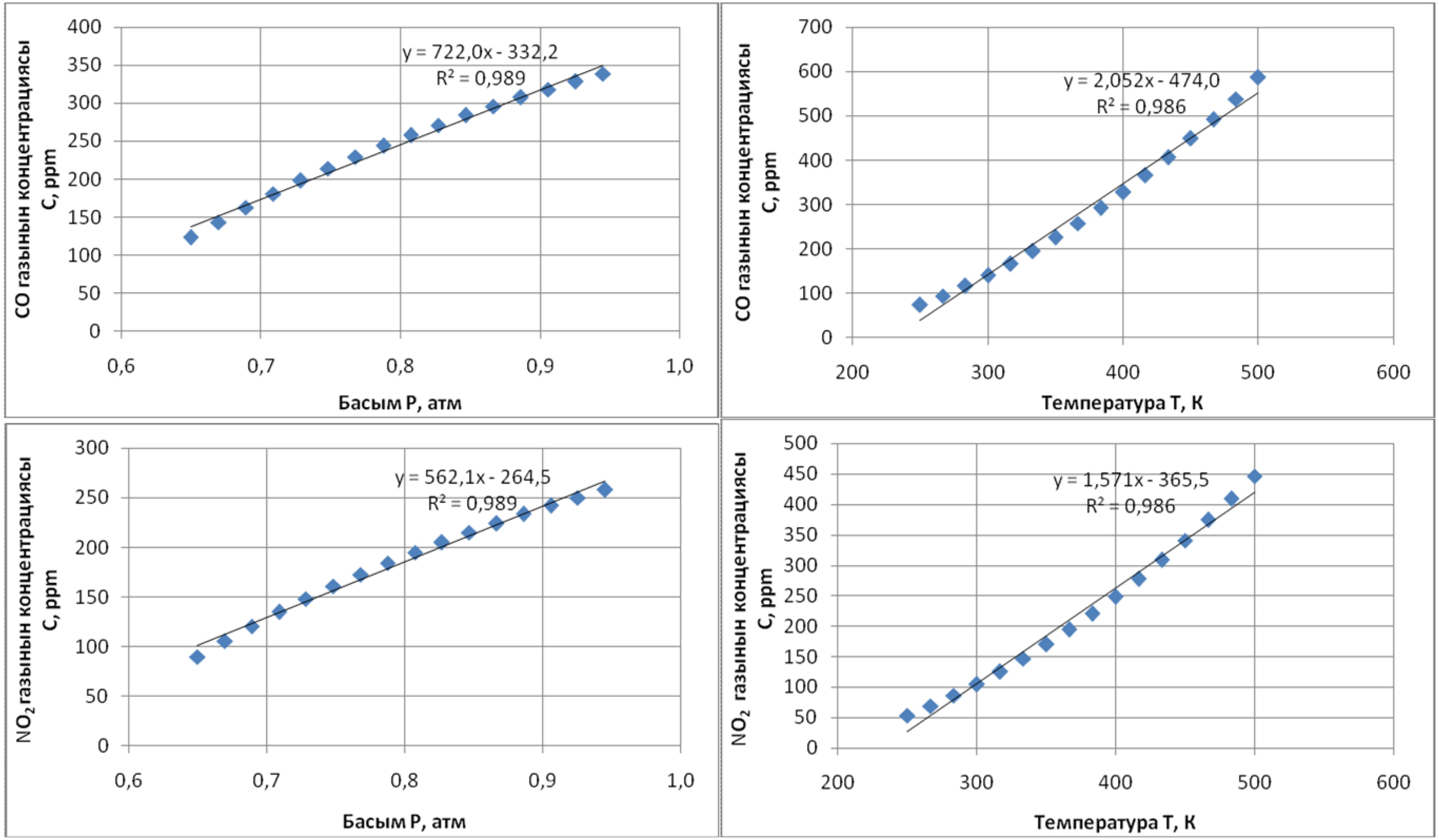
Таблицада кара түс менен белгиленген ячейкаларда C_6H_6 концентрациясынын маанилери 300-1200 мг/м^3 чейин интервалында маанилер берилип, аларды басым туруктуу шартта температуранын 250-500 K интервалында өзгөрүүсүндө *ppm* бирдигинде эсептөөлөр көрсөтүлдү. Таблица боюча анализде C_6H_6 концентрациясынын жогорулашы температуранын жогору маанилеринде эсептелинген. Макс. маани T=500 K де, C=1200 мг/м^3 шартында C=631,54ppm байкалган.

Бул эксперименталдык бөлүмдө газдардын **мг/м^3**бирдигин эл аралык система бирдиги **ppm** өткөрүү коэффициенттери менен эсептөөлөр жүргүзүлдү. Бул коэффициенттер Менделеев-Клайперон теңдемесинен улам айлануулар натыйжасында алынды.

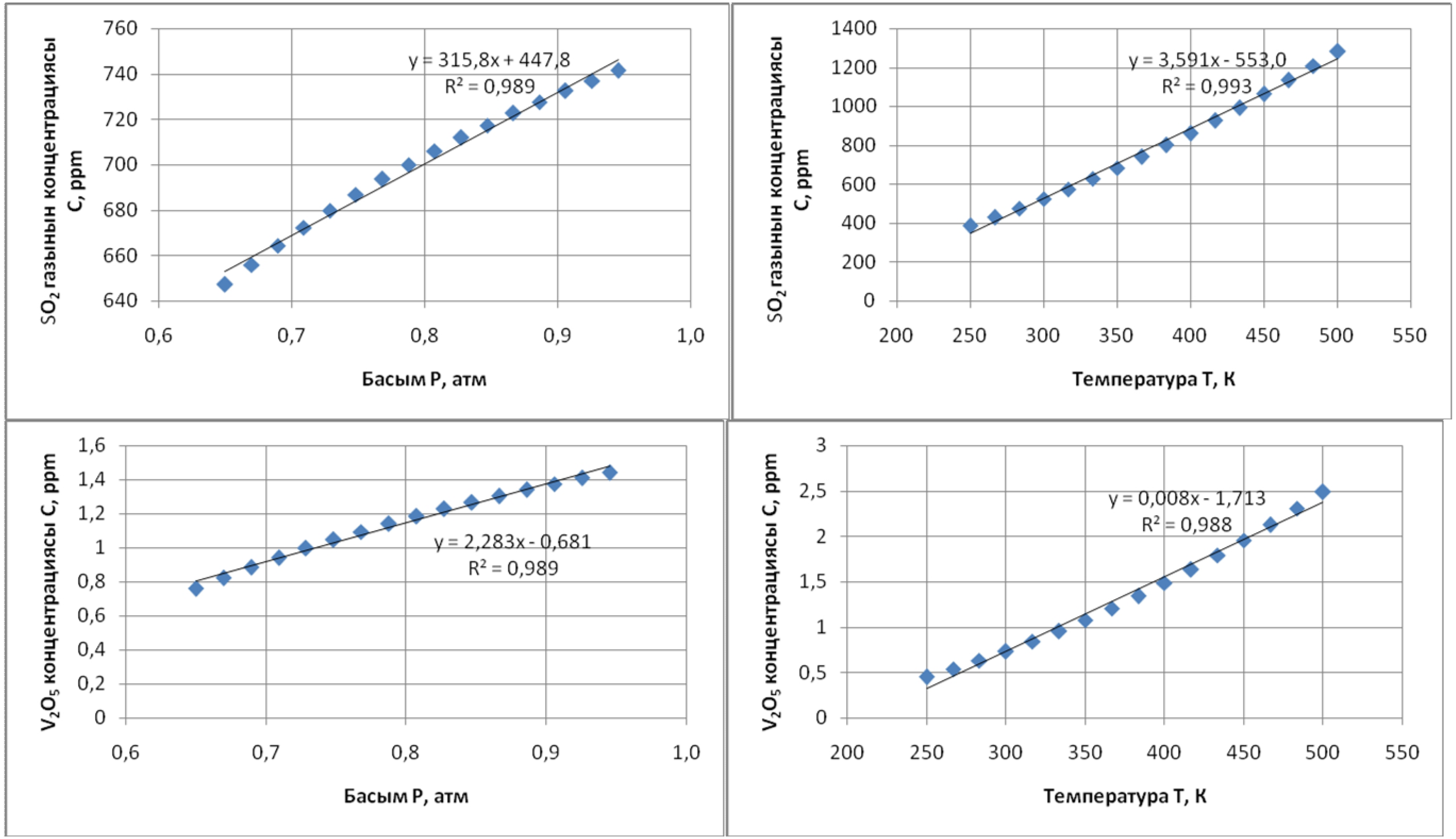
Техногендик газдарга таасир берүүчү негизги факторлордон болгон басым менен температураны акырындык менен өзгөртүү аркылуу газдардын концентрацияларынын өзгөрүшүн байкоо үчүн MS Excel программасында эсептөөлөр жүргүзүлдү. Концентрацияларды эсептөөдө ар бир компонент үчүн өз-өзүнчө таблицалар түзүлдү.

Биринчи учурда температураны туруктуу кылып басымды өзгөртүүдө бардык газдарда 1,5 дан 3 эсеге чейин концентрация жогорулады. Ал эми экинчи учурда басымды туруктуу кылып температуранын өзгөрүшүндө газдарда 3 төн 8,5 эсеге чейин концентрациялардын жогорулашы байкалды.

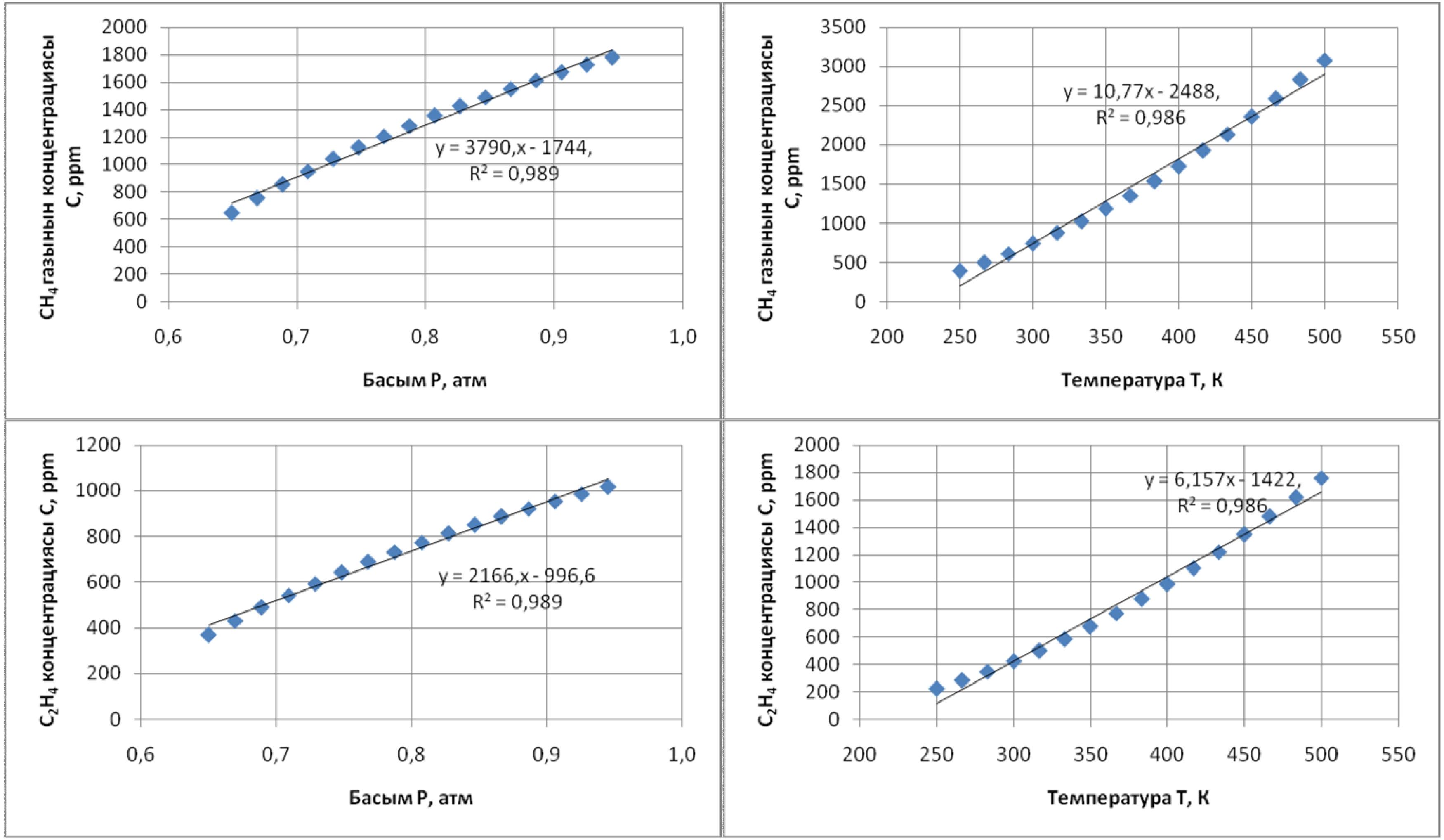
Бардык эсептөөлөр анализденип эң кичине квадраттар методунун негизинде төмөндөгү графиктер чийилип көрсөтүлдү.



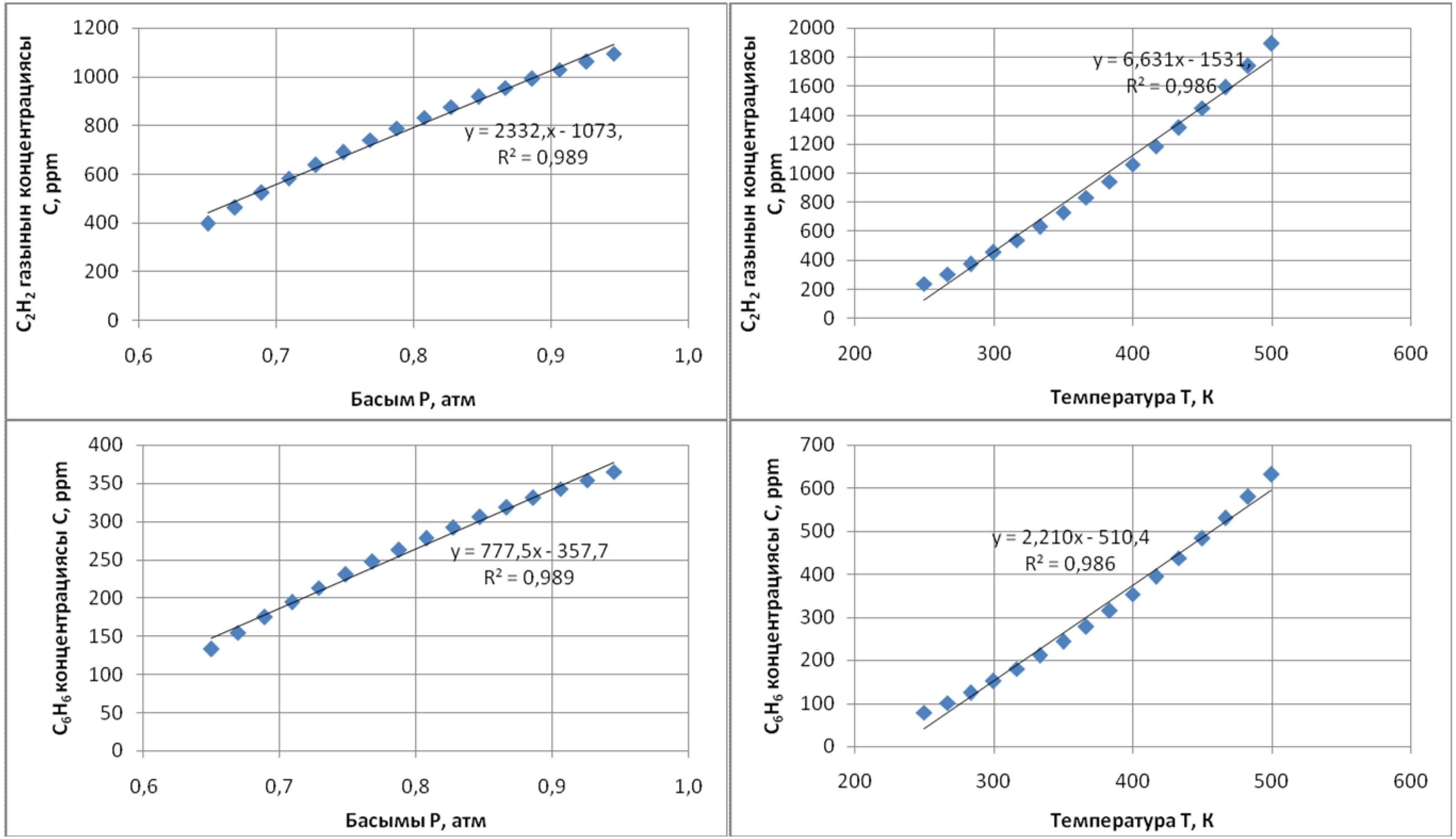
Сүрөт 2.2.1.1. Газдардын концентрациясынын (CO, NO_2) басым жана температурага байланыштуу өзгөрүшү.



Сүрөт 2.2.1.2. Газдардын концентрациясынын (SO_2; V_2O_5) басым жана температурага байланыштуу өзгөрүшү.



Сүрөт 2.2.1.3. Газдардын концентрациясынын (CH_4; C_2H_4) басым жана температурага байланыштуу өзгөрүшү.



Сүрөт 2.2.1.4. Газдардын концентрациясынын (C_2H_2; C_6H_6) басым жана температурага байланыштуу өзгөрүшү.

3. НАЙТЫЙЖАЛАР

3.1. Абадагы техногендик газдардын бирдик өлчөмдөрүнүн басым жана температурадан көз карандылыгын экологиялык баалоо

$$У = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M, \text{ сом/жыл}$$

γ – капиталдык жана күнүмдүк каражаттардын сарпталышы (орточо-статистикалык мааниси $\gamma = 2.4$ рубль/ш.т.= $\gamma = 3.38$ сом/ш.т.);

σ - химиялык заттардын салыштырмалуу агрессивдүүлүк таасири ($\sigma = 4$);

f – абадагы зыяндуу заттардын бийиктикке жана температурага жараша таралуу механизмин мүнөздөөчү коэффициент.

$$f = \left(\frac{1000}{60 + \varphi \cdot h}\right)^{1/2} \cdot \frac{4}{1 + U}$$

U – шамаал модулунун ылдамдыгы, м/с;

h - түтүн моорунун бийиктиги, м;

φ – температуралык көтөрүлүү таасири;

$$\varphi = 1 + \frac{T_{т.г.} - T_{айл.ч.}}{75°C}; \quad T_{айл.ч.} = \frac{T_{ж.э.ж.а} + T_{ж.э.м.а.}}{2}$$

$T_{т.г.}$ – түтүн газынын температурасы, °C; $T_{айл.ч.}$ – айлана чөйрөнүн температурасы, °C; $T_{ж.э.ж.а}$ – жылдын эң жылуу айы, °C ($T_{ж.э.ж.а} = 31.7°C$); $T_{ж.э.м.а.}$ – жылдын эң муздак айы, °C ($T_{ж.э.м.а.} = 7.1°C$).

M – абага чыгып жаткан заттардын массалык өлчөмүн эсептөө

$$M = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i;$$

A_i – абага чыккан заяндуу заттардын салыштырмалуу (агрессивдүүлүгү) зындуулугу;

m_i – абадагы ар бир зыяндуу заттын ыргытылган массасы.

$$C = \frac{m}{V}, \text{мг/м}^3; \rightarrow m = CV$$

Таблица 3.1.1

Мазут жагуудагы техногендик заттардын концентрациясы жана зыяндуулук коэффициенттери

Газдар	Концентрация, С мг/м^3	A_i, ш.т/жыл
CO	250	1
NO_2	297.5	41.1
SO_2	1300	22
C_XH_Y (CH_4; C_2H_4; C_2H_2; C_6H_6)	750	1.26

Таблица 3.1.2

Өнөр жай мештеринин түрлөрү жана мүнөздөмөлөрү

Топ №	Мештер	H (м)	D (м)	V ($м^3$/сек)	$T_{т.г.}$ (^{0}C)	τ (жыл)	U (м/сек)
1	ДКВР-2,5-В ДКВР-6,5-В ДЕ-10-14	32	0,6	14,86	120	0,33	3,4
2	ДЕ-10-14(ГМ)	80	3,0	9,92	130	-	1,5
3	ГМ-50 (2) ДКВР-6,5/13(2) Б-25-15(ГМ)	83	3,0	110,86	130	-	4,3
4	Е-1/9-1М(2М)	22	0,6	0,833	135	-	2,7
5	ДКВР-4/В	40	2	2,5	185	-	3,7
6	ПТВМ-30М	40	2	39,72	185	0,58	3,7
7	$КЕ_В$-4-14(2 даана)	25	1	5,44	130	0,416	3
8	Е-1/9М (4 даана)	24	0,4	0,413	135	-	3,2
9	ДКВР-4/В (3 даана)	23	0,6	9,271	174	-	3,0

1 топтогу мештер үчүн зыянды эсептөө:

$$f = \left(\frac{1000}{60 + \varphi \cdot h}\right)^{1/2} \cdot \frac{4}{1+U}$$

$$T_{\text{айл.ч.}} = \frac{T_{\text{ж.э.ж.а}} + T_{\text{ж.э.м.а.}}}{2} = \frac{31.7 + (-7.1)}{2} = 12.3\,℃$$

$$\varphi = 1 + \frac{T_{\text{т.г.}} - T_{\text{айл.ч.}}}{75℃} = 1 + \frac{120 - 12.3}{75℃} = 2.436$$

$$f = \left(\frac{1000}{60 + 2.436 \cdot 32}\right)^{1/2} \cdot \frac{4}{1+3.4} = (7.2488)^{1/2} \cdot 0.91 = 2.45$$

$$m_{CO} = CV = 250 * 14.86 = 3715 \frac{\text{мг}}{\text{с}} = 3715 * 10^{-6} \text{кг}/1/10281600 = 38196 \text{ кг}$$

$$m_{NO_2} = CV = 297.5 * 14.86 = 4420.85 \frac{\text{мг}}{\text{с}} = 4420.85 * 10^{-6} \text{кг}/1/10281600 = 45453 \text{ кг}$$

$$m_{SO_2} = CV = 1300 * 14.86 = 19318 \frac{\text{мг}}{\text{с}} = 19318 * 10^{-6} \text{кг}/1/10281600 = 198620 \text{ кг}$$

$$m_{C_XH_Y} = CV = 750 * 14.86 = 11145 \frac{\text{мг}}{\text{с}} = 11145 * 10^{-6} \text{кг}/1/10281600 = 114588 \text{ кг}$$

$$M_{CO} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1 * 38.196 = 38.196 \text{ ш.т.}$$

$$M_{NO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 41.1 * 45.453 = 1868.12 \text{ ш.т.}$$

$$M_{SO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 22 * 198.62 = 4369.64 \text{ ш.т.}$$

$$M_{C_XH_Y} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1.26 * 114.588 = 114.38 \text{ ш.т.}$$

$$У_{CO} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.45 * 38.196 = 1264.2 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{NO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.45 * 1868.12 = 61879.60 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{SO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.45 * 4369.64 = 144739.95 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{C_XH_Y} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.45 * 114.38 = 3788.72 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{жалпы} = У_{CO} + У_{NO_2} + У_{SO_2} + У_{C_XH_Y} = 1264.2 + 61879.60 + 144739.95 + 3788.72 = 211672.47 \text{ сом/жыл}$$

2 топтогу мештер үчүн зыянды эсептөө:

$$T_{\text{айл.ч.}} = \frac{T_{\text{ж.э.жа}} + T_{\text{ж.э.н.а.}}}{2} = \frac{31.7 + (-7.1)}{2} = 12.3°C$$

$$\varphi = 1 + \frac{T_{\text{т.г.}} - T_{\text{айл.ч.}}}{75°C} = 1 + \frac{130 - 12.3}{75°C} = 2.57$$

$$f = \left(\frac{1000}{60 + 2.57 \cdot 80}\right)^{1/2} \cdot \frac{4}{1 + 1.5} = (3.7650)^{1/2} \cdot 1.6 = 3.1$$

$$m_{CO} = CV = 250 * 9.92 = 2480 \frac{\text{мг}}{\text{с}} = 2480 * 10^{-6}\text{кг}/1/31536000 = 78209 \text{ кг}$$

$$m_{NO_2} = CV = 297.5 * 9.92 = 2951.2 \frac{\text{мг}}{\text{с}} = 2951.2 * 10^{-6}\text{кг}/1/31536000 = 93069 \text{ кг}$$

$$m_{SO_2} = CV = 1300 * 9.92 = 12896 \frac{\text{мг}}{\text{с}} = 12896 * 10^{-6}\text{кг}/1/31536000 = 406688 \text{ кг}$$

$$m_{C_XH_Y} = CV = 750 * 9.92 = 7440 \frac{\text{мг}}{\text{с}} = 7440 * 10^{-6}\text{кг}/1/31536000 = 234627 \text{ кг}$$

$$M_{CO} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1 * 78.209 = 78.209 \text{ ш.т}$$

$$M_{NO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 41.1 * 93.069 = 3825.13 \text{ ш. т.}$$

$$M_{SO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 22 * 406.688 = 8947.13 \text{ ш.т.}$$

$$M_{C_XH_Y} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1.26 * 234.627 = 295.63 \text{ ш.т.}$$

$$У_{CO} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 3.1 * 78.209 = 3277.89 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{NO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 3.1 * 3825.13 = 160318.84 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{SO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 3.1 * 8947.13 = 374992.11 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{C_XH_Y} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 3.1 * 295.63 = 12390.44 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{жалпы} = У_{CO} + У_{NO_2} + У_{SO_2} + У_{C_XH_Y} = 3277.89 + 85815.57 + 700553.63 + 12390.44 = 802037.53 \text{ сом/жыл}$$

3 топтогу мештер үчүн зыянды эсептөө:

$$T_{\text{айл.ч.}} = \frac{T_{\text{ж.э.жа}} + T_{\text{ж.э.н.а.}}}{2} = \frac{31.7 + (-7.1)}{2} = 12.3°C$$

$$\varphi = 1 + \frac{T_{\text{т.г.}} - T_{\text{айл.ч.}}}{75°C} = 1 + \frac{130 - 12.3}{75°C} = 2.57$$

$$f = \left(\frac{1000}{60 + 2.57 \cdot 83}\right)^{1/2} \cdot \frac{4}{1 + 4.3} = (3.6588)^{1/2} \cdot 0.75 = 1.43$$

$$m_{CO} = CV = 250 * 110.86 = 27715 \frac{\text{мг}}{\text{с}} = 27715 * 10^{-6}\text{кг}/1/31536000 = 874020.24 \text{ кг}$$

$$m_{NO_2} = CV = 297.5 * 110.86 = 32980.85 = 32980.85 * 10^{-6}\text{кг}/1/31536000 = 1040057.28 \text{ кг}$$

$$m_{SO_2} = CV = 1300 * 110.86 = 144118 = 144118 * 10^{-6}\text{кг}/1/31536000 = 4544905.25 \text{ кг}$$

$$m_{C_XH_Y} = CV = 750 * 110.86 = 83145 = 83145 * 10^{-6}\text{кг}/1/31536000 = 2622060.72 \text{ кг}$$

$$M_{CO} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1 * 874 = 874 \text{ш.т.}$$

$$M_{NO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 41.1 * 1040 = 42744.00 \text{ ш. т.}$$

$$M_{SO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 22 * 4544.9 = 99987.80 \text{ ш. т.}$$

$$M_{C_XH_Y} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1.26 * 2622 = 3303.72 \text{ ш. т.}$$

$$У_{CO} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.43 * 874 = 16897.56 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{NO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.43 * 42744 = 826395.40 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{SO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.43 * 99987.80 = 1933124.13 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{C_XH_Y} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.43 * 3303.72 = 63872.8 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{жалпы} = У_{CO} + У_{NO_2} + У_{SO_2} + У_{C_XH_Y} = 16897.56 + 826395.40 + 1933124.13 + 63872.8 = 2840289.89 \text{ сом/жыл}$$

4 топтогу мештер үчүн зыянды эсептөө:

$$T_{айл.ч.} = \frac{T_{ж.э.жа} + T_{ж.э.н.а.}}{2} = \frac{31.7 + (-7.1)}{2} = 12.3°C$$

$$\varphi = 1 + \frac{T_{т.г.} - T_{айл.ч.}}{75°C} = 1 + \frac{135 - 12.3}{75°C} = 2.636$$

$$f = \left(\frac{1000}{60 + 2.636 \cdot 22}\right)^{1/2} \cdot \frac{4}{1 + 2.7} = (8.4751)^{1/2} \cdot 1.081 = 3.14$$

$$m_{CO} = CV = 250 * 0.833 = 208.25 \frac{мг}{с} = 208.25 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 6567.372 \text{ кг}$$

$$m_{NO_2} = CV = 297.5 * 0.833 = 247.81 = 247.81 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 7814.93 \text{ кг}$$

$$m_{SO_2} = CV = 1300 * 0.833 = 1082.9 = 1082.9 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 34150.33 \text{ кг}$$

$$m_{C_XH_Y} = CV = 750 * 0.833 = 624.75 = 624.75 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 19702.116 \text{ кг}$$

$$M_{CO} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1 * 6.57 = 6.57 \text{ш.т.}$$

$$M_{NO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 41.1 * 7.8 = 320.58 \text{ ш. т.}$$

$$M_{SO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 22 * 34.15 = 751.30 \text{ ш.т.}$$

$$M_{C_XH_Y} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1.26 * 19.7 = 24.822 \text{ ш.т.}$$

$$У_{CO} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 3.14 * 6.57 = 278.91 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{NO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 3.14 * 320.58 = 13609.51 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{SO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 3.14 * 751.30 = 31894.78 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{C_XH_Y} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 3.14 * 24.822 = 1053.76 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{жалпы} = У_{CO} + У_{NO_2} + У_{SO_2} + У_{C_XH_Y} = 278.91 + 13609.51 + 31894.78 + 1053.76 = 46836.96 \text{ сом/жыл}$$

5 топтогу мештер үчүн зыянды эсептөө:

$$T_{айл.ч.} = \frac{T_{ж.э.жа} + T_{ж.э.н.а.}}{2} = \frac{31.7 + (-7.1)}{2} = 12.3°C$$

$$\varphi = 1 + \frac{T_{т.г.} - T_{айл.ч.}}{75\,°C} = 1 + \frac{185 - 12.3}{75°C} = 3.3$$

$$f = \left(\frac{1000}{60 + 3.3 \cdot 40}\right)^{1/2} \cdot \frac{4}{1 + 3.7} = (5.2083)^{1/2} \cdot 0.85 = 1.94$$

$$m_{CO} = CV = 250 * 2.5 = 625 \frac{мг}{с} = 625 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 19710 \text{ кг}$$

$$m_{NO_2} = CV = 297.5 * 2.5 = 743.75 = 743.75 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 23454.9 \text{ кг}$$

$$m_{SO_2} = CV = 1300 * 2.5 = 3250 = 3250 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 102492 \text{ кг}$$

$$m_{C_XH_Y} = CV = 750 * 2.5 = 1875 = 1875 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 59130 \text{ кг}$$

$$M_{CO} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1 * 19.71 = 19.71 ш.т.$$

$$M_{NO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 41.1 * 23.45 = 963.79 \text{ ш.т}$$

$$M_{SO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 22 * 102.492 = 2254.78 \text{ ш.т.}$$

$$M_{C_XH_Y} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1.26 * 59.13 = 74.5 \text{ ш.т.}$$

$$У_{CO} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.94 * 19.71 = 516.97 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{NO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.94 * 963.79 = 25279.05 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{SO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.94 * 2254.78 = 59140.17 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{C_XH_Y} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.94 * 74.5 = 1954 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{жалпы} = У_{CO} + У_{NO_2} + У_{SO_2} + У_{C_XH_Y} = 516.97 + 25279.05 + 59140.17 + 1954 = 86890.19 \text{ сом/жыл}$$

6 топтогу мештер үчүн зыянды эсептөө:

$$T_{айл.ч.} = \frac{T_{жажа} + T_{жана}}{2} = \frac{31.7 + (-7.1)}{2} = 12.3°C$$

$$\varphi = 1 + \frac{T_{т.г.} - T_{айл.ч.}}{75\,°C} = 1 + \frac{185 - 12.3}{75°C} = 3.3$$

$$f = \left(\frac{1000}{60 + 3.3 \cdot 40}\right)^{1/2} \cdot \frac{4}{1 + 3.7} = (5.2083)^{1/2} \cdot 0.85 = 1.94$$

$$m_{CO} = CV = 250 * 39.72 = 9930 \frac{мг}{с} = 9930 * 10^{-6} кг/1/17971200 = 178454 \text{ кг}$$

$$m_{NO_2} = CV = 297.5 * 39.72 = 11816.7 = 11816.7 * 10^{-6} кг/1/17971200 = 212360.27 \text{ кг}$$

$$m_{SO_2} = CV = 1300 * 39.72 = 51636 = 51636 * 10^{-6} кг/1/17971200 = 927960.88 \text{ кг}$$

$$m_{C_XH_Y} = CV = 750 * 39.72 = 29790 = 29790 * 10^{-6} кг/1/17971200 = 535362 \text{ кг}$$

$$M_{CO} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1 * 178.454 = 178.454 ш.т.$$

$$M_{NO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 41.1 * 212.36 = 8728 \text{ ш.т.}$$

$$M_{SO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 22 * 927.96 = 20415.12 \text{ ш.т.}$$

$$M_{C_XH_Y} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1.26 * 535.362 = 674.55 \text{ ш.т.}$$

$$У_{CO} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.94 * 178.454 = 4680.63 \text{ сом/жыл}$$
$$У_{NO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.94 * 8728 = 228924.96 \text{ сом/жыл}$$
$$У_{SO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.94 * 20415.12 = 535464.10 \text{ сом/жыл}$$
$$У_{C_XH_Y} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.94 * 674.55 = 17692.63 \text{ сом/жыл}$$
$$У_{жалпы} = У_{CO} + У_{NO_2} + У_{SO_2} + У_{C_XH_Y} = 4680.63 + 228924.96 + 535464.10 + 17692.63 = 786762.32 \text{ сом/жыл}$$

7 топтогу мештер үчүн зыянды эсептөө:

$$T_{айл.ч.} = \frac{T_{ж.э.ж.а} + T_{ж.э.н.а.}}{2} = \frac{31.7 + (-7.1)}{2} = 12.3°C$$
$$\varphi = 1 + \frac{T_{т.г.} - T_{айл.ч.}}{75°C} = 1 + \frac{130 - 12.3}{75°C} = 2.56$$
$$f = \left(\frac{1000}{60 + 2.56 \cdot 25}\right)^{1/2} \cdot \frac{4}{1+3} = (8.0645)^{1/2} \cdot 1 = 2.84$$
$$m_{CO} = CV = 250 * (5.44 * 2) = 2720 \frac{мг}{с} = 2720 * 10^{-6} кг/1/12960000 = 35251.2 \text{ кг}$$
$$m_{NO_2} = CV = 297.5 * (5.44 * 2) = 3236.8 = 3236.8 * 10^{-6} кг/1/12960000 = 41948.92 \text{ кг}$$
$$m_{SO_2} = CV = 1300 * (5.44 * 2) = 14144 = 14144 * 10^{-6} кг/1/12960000 = 183306.24 \text{ кг}$$
$$m_{C_XH_Y} = CV = 750 * (5.44 * 2) = 8160 = 8160 * 10^{-6} кг/1/12960000 = 105753.6 \text{ кг}$$
$$M_{CO} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1 * 35.25 = 35.25 ш.т.$$
$$M_{NO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 41.1 * 41.95 = 1724.14 ш.т.$$
$$M_{SO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 22 * 183.3 = 4032.60 ш.т.$$
$$M_{C_XH_Y} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1.26 * 105.75 = 133.245 ш.т.$$
$$У_{CO} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.84 * 35.25 = 1353.48 \text{ сом/жыл}$$
$$У_{NO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.84 * 1724.14 = 35436.4 \text{ сом/жыл}$$
$$У_{SO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.84 * 4032.60 = 289267.28 \text{ сом/жыл}$$
$$У_{C_XH_Y} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.84 * 133.245 = 5116.18 \text{ сом/жыл}$$
$$У_{жалпы} = У_{CO} + У_{NO_2} + У_{SO_2} + У_{C_XH_Y} = 1353.4 + 66201.45 + 154838.94 + 5116.18 = 227509.97 \text{ сом/жыл}$$

8 топтогу мештер үчүн зыянды эсептөө:

$$T_{айл.ч.} = \frac{T_{ж.э.ж.а} + T_{ж.э.н.а.}}{2} = \frac{31.7 + (-7.1)}{2} = 12.3°C$$
$$\varphi = 1 + \frac{T_{т.г.} - T_{айл.ч.}}{75°C} = 1 + \frac{135 - 12.3}{75°C} = 2.636$$
$$f = \left(\frac{1000}{60 + 2.636 \cdot 24}\right)^{1/2} \cdot \frac{4}{1+3.2} = (8.1126)^{1/2} \cdot 0.95 = 2.7$$
$$m_{CO} = CV = 250 * (0.413 * 4) = 413 \frac{мг}{с} = 413 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 13024.3 \text{ кг}$$
$$m_{NO_2} = CV = 297.5 * (0.413 * 4) = 491.47 = 491.47 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 15499 \text{ кг}$$
$$m_{SO_2} = CV = 1300 * (0.413 * 4) = 2147.6 = 2147.6 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 67726.7 \text{ кг}$$
$$m_{C_XH_Y} = CV = 750 * (0.413 * 4) = 1239 = 1239 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 39073.1 \text{ кг}$$

$$M_{CO} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1 * 13.024 = 13.024 \text{ш.т.}$$

$$M_{NO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 41.1 * 15.499 = 637 \text{ ш.т.}$$

$$M_{SO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 22 * 67.7 = 1489.4 \text{ ш.т.}$$

$$M_{C_XH_Y} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1.26 * 39.07 = 49.22 \text{ ш.т.}$$

$$У_{CO} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.7 * 13.024 = 475.42 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{NO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.7 * 637 = 23253.04 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{SO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.7 * 1489.40 = 54369.05 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{C_XH_Y} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.7 * 49.22 = 1796.72 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{жалпы} = У_{CO} + У_{NO_2} + У_{SO_2} + У_{C_XH_Y} = 475.42 + 23253.04 + 54369.05 + 1796.72 = 79894.23 \text{ сом/жыл}$$

9 топтогу мештер үчүн зыянды эсептөө:

$$T_{айл.ч.} = \frac{T_{ж.э.ж.а} + T_{ж.э.м.а.}}{2} = \frac{31.7 + (-7.1)}{2} = 12.3°C$$

$$\varphi = 1 + \frac{T_{т.г.} - T_{айл.ч.}}{75°C} = 1 + \frac{174 - 12.3}{75°C} = 3.156$$

$$f = \left(\frac{1000}{60 + 3.156 \cdot 23}\right)^{1/2} \cdot \frac{4}{1 + 3.0} = (7.5421)^{1/2} \cdot 1 = 2.74$$

$$m_{CO} = CV = 250 * (9.271 * 3) = 6953.25 \frac{мг}{с} = 6953.25 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 219277.7 \text{ кг}$$

$$m_{NO_2} = CV = 297.5 * (9.271 * 3) = 8274.36 = 8274.36 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 260940.2 \text{ кг}$$

$$m_{SO_2} = CV = 1300 * (9.271 * 3) = 36156.9 = 36156.9 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 1140244 \text{ кг}$$

$$m_{C_XH_Y} = CV = 750 * (9.271 * 3) = 20859.75 = 20859.75 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 657833 \text{ кг}$$

$$M_{CO} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1 * 219.2 = 219.2 \text{ш.т.}$$

$$M_{NO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 41.1 * 260.9 = 10723 \text{ ш.т.}$$

$$M_{SO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 22 * 1140.2 = 25084.4 \text{ ш.т.}$$

$$M_{C_XH_Y} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1.26 * 657.8 = 828.82 \text{ ш.т.}$$

$$У_{CO} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.74 * 219.2 = 8120.22 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{NO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.74 * 10723 = 397231.39 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{SO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.74 * 25084.4 = 929246.58 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{C_XH_Y} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.74 * 828.82 = 30703.47 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{жалпы} = У_{CO} + У_{NO_2} + У_{SO_2} + У_{C_XH_Y} = 8120.22 + 397231.39 + 929246.58 + 30703.47 = 1365301.66 \text{ сом/жыл}$$

Жогоруда берилген 3.1.1 таблицадагы мазут жагуудагы техногендик газдардын концентрациясы жана зыяндуулугунун маанилерин жана 3.1.2 таблицадагы өнөр жай мештеринин түрлөрү боюча берилиштерди колдонуп чөйрөдөгү газдардын зыяндуулук коромжулары эсептелди. 3.1.1 таблицасында негизги төрт кирдетүүчү техногендик заттардын концентрациялары жана салыштырма (агрессивдүүлүк) зыяндуулугу берилген. 3.1.2 таблицасы боюнча өнөр жай мештери тогуз топко бөлүнгөндүктөн эсептөөлөр ар бир топ үчүн жүргүзүлдү. Зыяндуулук коромжу адегенде ар бир газ үчүн формуланын ар бир түзүүчүсүн эсептеп, алар ордуна коюлуп эсептелди. Эсептелинген зыяндуулук коромжу сом/жыл бирдигинде туюнтулду жана ал чоң суммаларды түздү. Төмөндө берилген 3.1.3 таблицасында ар бир топ боюнча эсептелинген жыйынтыктар берилди.

Таблица 3.1.3

Зыяндуулук короможунун эсептелген жыйынтыктары

1 – топ үчүн			
Газдар (заттар)	$m_{газ}$, кг	$M_{газ}$, ш.т.	$У_{газ}$, сом/жыл
CO	38196	38.196	1264.2
NO_2	45453	999.966	61879.6
SO_2	198620	8162.282	144739.95
C_XH_Y (CH_4; C_2H_4; C_2H_2; C_6H_6)	114588	114.38	3788.72
2 – топ үчүн			
Газдар (заттар)	$m_{газ}$, кг	$M_{газ}$, ш.т.	$У_{газ}$, сом/жыл
CO	78209	78.209	3277.89
NO_2	93069	2047.518	160318.84
SO_2	406688	16714.87	374992.11
C_XH_Y (CH_4; C_2H_4; C_2H_2; C_6H_6)	234627	295.63	12390.44
3 – топ үчүн			
Газдар (заттар)	$m_{газ}$, кг	$M_{газ}$, ш.т.	$У_{газ}$, сом/жыл
CO	874020.24	874	16897.56
NO_2	1040057.28	22880	826395.40
SO_2	4544905.25	186795.39	1933124.13
C_XH_Y (CH_4; C_2H_4; C_2H_2; C_6H_6)	2622060.72	3303.72	63872.8
4 – топ үчүн			

Газдар (заттар)	$m_{газ}$, кг	$M_{газ}$, ш.т.	$У_{газ}$, сом/жыл
CO	6567.372	6.57	278.91
NO_2	7814.93	171.6	13609.51
SO_2	34150.33	1403.56	31894.78
C_XH_Y (CH_4; C_2H_4; C_2H_2; C_6H_6)	19702.116	24.822	1053.76
5 – топ үчүн			
Газдар	$m_{газ}$, кг	$M_{газ}$, ш.т.	$У_{газ}$, сом/жыл
CO	5913	5.9	516.97
NO_2	10548.79	231.88	25279.05
SO_2	30747.6	1263.41	59140.17
C_XH_Y (CH_4; C_2H_4; C_2H_2; C_6H_6)	15373.8	19.36	1954
6 – топ үчүн			
Газдар (заттар)	$m_{газ}$, кг	$M_{газ}$, ш.т.	$У_{газ}$, сом/жыл
CO	53536.2	53.53	4680.63
NO_2	95508.48	2101	228924.96
SO_2	278388.26	11441.41	535464.10
C_XH_Y (CH_4; C_2H_4; C_2H_2; C_6H_6)	139194.13	175.37	17692.63
7 – топ үчүн			
Газдар (заттар)	$m_{газ}$, кг	$M_{газ}$, ш.т.	$У_{газ}$, сом/жыл
CO	10575.36	10.57	1753.4
NO_2	18865.8	414.92	66201.45
SO_2	54991.87	2260	154838.94
C_XH_Y (CH_4; C_2H_4; C_2H_2; C_6H_6)	27495.93	34.63	5116.18
8 – топ үчүн			
Газдар (заттар)	$m_{газ}$, кг	$M_{газ}$, ш.т.	$У_{газ}$, сом/жыл
CO	3907.31	3.9	475.42
NO_2	6969.45	153.12	23253.04
SO_2	20318	834.74	54396.05
C_XH_Y (CH_4; C_2H_4; C_2H_2; C_6H_6)	10159	12.78	1796.72
9 – топ үчүн			
Газдар (заттар)	$m_{газ}$, кг	$M_{газ}$, ш.т.	$У_{газ}$, сом/жыл
CO	65783.14	65.78	8120.22
NO_2	117357.12	2581.7	397231.39
SO_2	342071	14056.2	929246.58
C_XH_Y (CH_4; C_2H_4; C_2H_2; C_6H_6)	171036.44	215.46	30703.47

3.2. Абадагы техногендик газдардын концентрациясын жана коромжуларды суюк отундардын эмульсияларын колдонуу менен азайтуу

Таблица 3.2.1

Мазут эмульсиясын жагуудагы техногендик газдардын концентрациясы жана зыяндуулук коэффициенттери

Газдар	Концентрация, С мг/м^3	A_i, ш.т/жыл
CO	75	1
NO_2	133.8	41.1
SO_2	390	22
C_XH_Y (CH_4; C_2H_4; C_2H_2; C_6H_6)	195	1.26

Таблица 3.2.2

Өнөр жай мештеринин түрлөрү жана мүнөздөмөлөрү

Топ №	**Мештер**	**H (м)**	**D (м)**	**V (м^3/сек)**	**$T_{т.г.}$ (^{0}C)**	**τ (жыл)**	**U (м/сек)**
1	ДКВР-2,5-В ДКВР-6,5-В ДЕ-10-14	32	0,6	14,86	120	0,33	3,4
2	ДЕ-10-14(ГМ)	80	3,0	9,92	130	-	1,5
3	ГМ-50 (2) ДКВР-6,5/13(2) Б-25-15(ГМ)	83	3,0	110,86	130	-	4,3
4	Е-1/9-1М(2М)	22	0,6	0,833	135	-	2,7
5	ДКВР-4/В	40	2	2,5	185	-	3,7
6	ПТВМ-30М	40	2	39,72	185	0,58	3,7
7	КЕ$_В$-4-14(2 даана)	25	1	5,44	130	0,416	3
8	Е-1/9М (4 даана)	24	0,4	0,413	135	-	3,2
9	ДКВР-4/В (3 даана)	23	0,6	9,271	174	-	3,0

1 топтогу мештер үчүн зыянды эсептөө:

$$f = \left(\frac{1000}{60 + \varphi \cdot h}\right)^{1/2} \cdot \frac{4}{1 + U}$$

$$T_{\text{айл.ч.}} = \frac{T_{\text{ж.э.жа}} + T_{\text{ж.э.на.}}}{2} = \frac{31.7 + (-7.1)}{2} = 12.3\text{°C}$$

$$\varphi = 1 + \frac{T_{\text{т.г.}} - T_{\text{айл.ч.}}}{75\text{°C}} = 1 + \frac{120 - 12.3}{75\text{°C}} = 2.436$$

$$f = \left(\frac{1000}{60 + 2.436 \cdot 32}\right)^{1/2} \cdot \frac{4}{1 + 3.4} = (7.2488)^{1/2} \cdot 0.91 = 2.45$$

$$m_{CO} = CV = 75 * 14.86 = 1114.5 * 10^{-6}\text{кг}/1/10281600 = 11458.84\text{ кг}$$

$$m_{NO_2} = CV = 133.8 * 14.86 = 1988.26 * 10^{-6}\text{кг}/1/10281600 = 20442.49\text{ кг}$$

$$m_{SO_2} = CV = 390 * 14.86 = 5795.4 * 10^{-6}\text{кг}/1/10281600 = 59585.98\text{ кг}$$

$$m_{C_XH_Y} = CV = 195 * 14.86 = 2897.7 * 10^{-6}\text{кг}/1/10281600 = 29793\text{ кг}$$

$$M_{CO} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1 * 11.45 = 11.45 \text{ ш. т.}$$

$$M_{NO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 41.1 * 20.44 = 840.08 \text{ ш. т.}$$

$$M_{SO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 22 * 59.58 = 1310.76 \text{ ш. т.}$$

$$M_{C_XH_Y} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1.26 * 29.79 = 37.53 \text{ ш. т.}$$

$$У_{CO} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.45 * 11.45 = 379.26 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{NO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.45 * 840.08 = 27826.8 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{SO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.45 * 1310.76 = 43417.61 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{C_XH_Y} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.45 * 37.53 = 1243.14 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{жалпы} = У_{CO} + У_{NO_2} + У_{SO_2} + У_{C_XH_Y} = 379.26 + 27826.8 + 43417.61 + 1243.14 = 72866.81 \text{ сом/жыл}$$

2 топтогу мештер үчүн зыянды эсептөө:

$$T_{айл.ч.} = \frac{T_{жэжа} + T_{жэна.}}{2} = \frac{31.7 + (-7.1)}{2} = 12.3°C$$

$$\varphi = 1 + \frac{T_{т.г.} - T_{айл.ч.}}{75°C} = 1 + \frac{130 - 12.3}{75°C} = 2.57$$

$$f = \left(\frac{1000}{60 + 2.57 \cdot 80}\right)^{1/2} \cdot \frac{4}{1 + 1.5} = (3.7650)^{1/2} \cdot 1.6 = 3.1$$

$$m_{CO} = CV = 75 * 9.92 = 744 * 10^{-6}\text{кг}/1/31536000 = 23462.78 \text{ кг}$$

$$m_{NO_2} = CV = 133.8 * 9.929 = 1327.29 * 10^{-6}\text{кг}/1/31536000 = 41857.41 \text{ кг}$$

$$m_{SO_2} = CV = 390 * 9.92 = 3868.8 * 10^{-6}\text{кг}/1/31536000 = 122006.47 \text{ кг}$$

$$m_{C_XH_Y} = CV = 195 * 9.92 = 1934.4 * 10^{-6}\text{кг}/1/31536000 = 61003.23 \text{ кг}$$

$$M_{CO} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1 * 23.46 = 23.46 \text{ ш. т}$$

$$M_{NO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 41.1 * 41.85 = 1720.03 \text{ ш. т.}$$

$$M_{SO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 22 * 122 = 2684 \text{ ш. т.}$$

$$M_{C_XH_Y} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1.26 * 61 = 76.86 \text{ ш. т.}$$

$$У_{CO} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 3.1 * 23.46 = 983.25 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{NO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 3.1 * 1720.03 = 72089.89 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{SO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 3.1 * 2684 = 112491.80 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{C_XH_Y} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 3.1 * 76.86 = 3221.35 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{жалпы} = У_{CO} + У_{NO_2} + У_{SO_2} + У_{C_XH_Y} = 983.25 + 72089.89 + 112491.80 + 3221.35 = 252948.12 \text{ сом/жыл}$$

3 топтогу мештер үчүн зыянды эсептөө:

$$T_{\text{айл.ч.}} = \frac{T_{\text{ж.э.жа}} + T_{\text{ж.э.м.а.}}}{2} = \frac{31.7 + (-7.1)}{2} = 12.3°C$$

$$\varphi = 1 + \frac{T_{\text{т.г.}} - T_{\text{айл.ч.}}}{75°C} = 1 + \frac{130 - 12.3}{75°C} = 2.57$$

$$f = \left(\frac{1000}{60 + 2.57 \cdot 83}\right)^{1/2} \cdot \frac{4}{1 + 4.3} = (3.6588)^{1/2} \cdot 0.75 = 1.43$$

$$m_{CO} = CV = 75 * 110.86 = 8314.5 * 10^{-6}\text{кг}/1/31536000 = 262206 \text{ кг}$$

$$m_{NO_2} = CV = 133.8 * 110.86 = 14833 * 10^{-6}\text{кг}/1/31536000 = 467773.48 \text{ кг}$$

$$m_{SO_2} = CV = 390 * 110.86 = 43235.4 * 10^{-6}\text{кг}/1/31536000 = 1363471.57 \text{ кг}$$

$$m_{C_XH_Y} = CV = 195 * 110.86 = 21617.7 * 10^{-6}\text{кг}/1/31536000 = 681735.78 \text{ кг}$$

$$M_{CO} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1 * 262.2 = 262.2\text{ш.т.}$$

$$M_{NO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 41.1 * 467.7 = 19222.47 \text{ ш.т.}$$

$$M_{SO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 22 * 1363.4 = 29994.80 \text{ ш.т.}$$

$$M_{C_XH_Y} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1.26 * 681.73 = 858.97 \text{ ш.т.}$$

$$У_{CO} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.43 * 262.2 = 5069.26 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{NO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.43 * 19222.47 = 371639.54 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{SO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.43 * 29994.80 = 579907.46 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{C_XH_Y} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.43 * 858.97 = 16606.98 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{\text{жалпы}} = У_{CO} + У_{NO_2} + У_{SO_2} + У_{C_XH_Y} = 5069.26 + 198931.14 + 578807.46 + 16606.98 = 799414.84 \text{ сом/жыл}$$

4 топтогу мештер үчүн зыянды эсептөө:

$$T_{\text{айл.ч.}} = \frac{T_{\text{ж.э.жа}} + T_{\text{ж.э.м.а.}}}{2} = \frac{31.7 + (-7.1)}{2} = 12.3°C$$

$$\varphi = 1 + \frac{T_{\text{т.г.}} - T_{\text{айл.ч.}}}{75°C} = 1 + \frac{135 - 12.3}{75°C} = 2.636$$

$$f = \left(\frac{1000}{60 + 2.636 \cdot 22}\right)^{1/2} \cdot \frac{4}{1 + 2.7} = (8.4751)^{1/2} \cdot 1.081 = 3.14$$

$$m_{CO} = CV = 75 * 0.833 = 62.47 \frac{\text{мг}}{\text{с}} = 62.47 * 10^{-6}\text{кг}/1/31536000 = 1970 \text{ кг}$$

$$m_{NO_2} = CV = 133.8 * 0.833 = 111.45 = 111.45 * 10^{-6}\text{кг}/1/31536000 = 3514.68 \text{ кг}$$

$$m_{SO_2} = CV = 390 * 0.833 = 324.87 = 324.87 * 10^{-6}\text{кг}/1/31536000 = 10245.1 \text{ кг}$$

$$m_{C_XH_Y} = CV = 195 * 0.833 = 162.43 = 162.43 * 10^{-6}\text{кг}/1/31536000 = 5122.39 \text{ кг}$$

$$M_{CO} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1 * 1.9 = 1.9 \text{ ш.т.}$$

$$M_{NO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 41.1 * 3.5 = 143.85 \text{ ш.т.}$$

$$M_{SO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 22 * 10.24 = 225.28 \text{ ш.т.}$$

$$M_{C_xH_Y} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1.26 * 5.12 = 6.45 \text{ ш. т.}$$

$$У_{CO} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 3.14 * 1.9 = 80.66 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{NO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 3.14 * 143.85 = 6106.83 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{SO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 3.14 * 225.28 = 9563.76 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{C_xH_Y} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 3.14 * 6.45 = 273.82 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{жалпы} = У_{CO} + У_{NO_2} + У_{SO_2} + У_{C_xH_Y} = 80.66 + 6106.83 + 9563.76 + 273.82 = 16025 \text{ сом/жыл}$$

5 топтогу мештер үчүн зыянды эсептөө:

$$T_{айл.ч.} = \frac{T_{ж.з.ж.а} + T_{ж.з.н.а.}}{2} = \frac{31.7 + (-7.1)}{2} = 12.3°C$$

$$\varphi = 1 + \frac{T_{т.г.} - T_{айл.ч.}}{75\,°C} = 1 + \frac{185 - 12.3}{75°C} = 3.3$$

$$f = \left(\frac{1000}{60 + 3.3 \cdot 40}\right)^{1/2} \cdot \frac{4}{1 + 3.7} = (5.2083)^{1/2} \cdot 0.85 = 1.94$$

$$m_{CO} = CV = 75 * 2.5 = 187.5\frac{мг}{с} = 187.5 * 10^{-6}кг/1/31536000 = 5913 \text{ кг}$$

$$m_{NO_2} = CV = 133.8 * 2.5 = 334.5 = 334.5 * 10^{-6}кг/1/31536000 = 10548.79 \text{ кг}$$

$$m_{SO_2} = CV = 390 * 2.5 = 975 * 10^{-6}кг/1/31536000 = 30747.6 \text{ кг}$$

$$m_{C_xH_Y} = CV = 195 * 2.5 = 487.5 * 10^{-6}кг/1/31536000 = 15373.8 \text{ кг}$$

$$M_{CO} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1 * 5.9 = 5.9 \text{ш. т.}$$

$$M_{NO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 41.1 * 10.54 = 433.19 \text{ ш. т.}$$

$$M_{SO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 22 * 30.74 = 676.28 \text{ ш. т.}$$

$$M_{C_xH_Y} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1.26 * 15.37 = 19.36 \text{ ш. т.}$$

$$У_{CO} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.94 * 5.9 = 154.74 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{NO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.94 * 433.19 = 11362.05 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{SO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.94 * 676.28 = 17738.01 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{C_xH_Y} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.94 * 19.36 = 507.78 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{жалпы} = У_{CO} + У_{NO_2} + У_{SO_2} + У_{C_xH_Y} = 154.74 + 11362.05 + 17738.01 + 507.78 = 29762.58 \text{ сом/жыл}$$

6 топтогу мештер үчүн зыянды эсептөө:

$$T_{айл.ч.} = \frac{T_{ж.з.ж.а} + T_{ж.з.н.а.}}{2} = \frac{31.7 + (-7.1)}{2} = 12.3°C$$

$$\varphi = 1 + \frac{T_{т.г.} - T_{айл.ч.}}{75\,°C} = 1 + \frac{185 - 12.3}{75°C} = 3.3$$

$$f = \left(\frac{1000}{60 + 3.3 \cdot 40}\right)^{1/2} \cdot \frac{4}{1 + 3.7} = (5.2083)^{1/2} \cdot 0.85 = 1.94$$

$$m_{CO} = CV = 75 * 39.72 = 2979 * 10^{-6}кг/1/17971200 = 53536.2 \text{ кг}$$

$$m_{NO_2} = CV = 133.8 * 39.72 = 5314.53 * 10^{-6}кг/1/17971200 = 95508.48 \text{ кг}$$

$$m_{SO_2} = CV = 390 * 39.72 = 15490.8 * 10^{-6}кг/1/17971200 = 278388.26 \text{ кг}$$

$$m_{C_XH_Y} = CV = 195 * 39.72 = 7745.4 * 10^{-6}кг/1/17971200 = 139194.13 \text{ кг}$$

$$M_{CO} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1 * 53.53 = 53.53 \text{ш. т.}$$

$$M_{NO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 41.1 * 95.5 = 3925 \text{ ш. т.}$$

$$M_{SO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 22 * 278.38 = 6124.36 \text{ ш. т.}$$

$$M_{C_XH_Y} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1.26 * 139.19 = 175.37 \text{ ш. т.}$$

$$У_{CO} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.94 * 53.53 = 1404.02 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{NO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.94 * 3925 = 102948.04 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{SO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.94 * 6124.36 = 160634.61 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{C_XH_Y} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 1.94 * 175.37 = 4599.74 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{жалпы} = У_{CO} + У_{NO_2} + У_{SO_2} + У_{C_XH_Y} = 1404.02 + 102948.04 + 160634.61 + 4599.74 = 269586.41 \text{ сом/жыл}$$

7 топтогу мештер үчүн зыянды эсептөө:

$$T_{айл.ч.} = \frac{T_{ж.э.ж.а} + T_{ж.э.н.а.}}{2} = \frac{31.7 + (-7.1)}{2} = 12.3°C$$

$$\varphi = 1 + \frac{T_{т.г.} - T_{айл.ч.}}{75°C} = 1 + \frac{130 - 12.3}{75°C} = 2.56$$

$$f = \left(\frac{1000}{60 + 2.56 \cdot 25}\right)^{1/2} \cdot \frac{4}{1+3} = (8.0645)^{1/2} \cdot 1 = 2.84$$

$$m_{CO} = CV = 75 * (5.44 * 2) = 816 * 10^{-6}кг/1/12960000 = 10575.36 \text{ кг}$$

$$m_{NO_2} = CV = 133.8 * (5.44 * 2) = 1455.7 * 10^{-6}кг/1/12960000 = 18865.8 \text{ кг}$$

$$m_{SO_2} = CV = 390 * (5.44 * 2) = 4243.2 * 10^{-6}кг/1/12960000 = 54991.87 \text{ кг}$$

$$m_{C_XH_Y} = CV = 195 * (5.44 * 2) = 2121.6 * 10^{-6}кг/1/12960000 = 27495.93 \text{ кг}$$

$$M_{CO} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1 * 10.57 = 10.57 \text{ ш. т.}$$

$$M_{NO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 41.1 * 18.86 = 775.14 \text{ ш. т.}$$

$$M_{SO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 22 * 54.99 = 1209.78 \text{ ш. т.}$$

$$M_{C_XH_Y} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1.26 * 27.49 = 34.63 \text{ ш. т.}$$

$$У_{CO} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.84 * 10.57 = 405.85 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{NO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.84 * 775.14 = 29762.89 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{SO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.84 * 1209.78 = 46451.68 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{C_XH_Y} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.84 * 34.63 = 1329.68 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{жалпы} = У_{CO} + У_{NO_2} + У_{SO_2} + У_{C_XH_Y} = 405.85 + 29762.89 + 46451.68 + 1329.68 = 77950.10 \text{ сом/жыл}$$

8 топтогу мештер үчүн зыянды эсептөө:

$$T_{айл.ч.} = \frac{T_{ж.э.ж.а} + T_{ж.э.н.а.}}{2} = \frac{31.7 + (-7.1)}{2} = 12.3°C$$

$$\varphi = 1 + \frac{T_{т.г.} - T_{айл.ч.}}{75°C} = 1 + \frac{135 - 12.3}{75°C} = 2.636$$

$$f = \left(\frac{1000}{60 + 2.636 \cdot 24}\right)^{1/2} \cdot \frac{4}{1 + 3.2} = (8.1126)^{1/2} \cdot 0.95 = 2.7$$

$$m_{CO} = CV = 75 * (0.413 * 4) = 123.9 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 3907.31 \text{ кг}$$

$$m_{NO_2} = CV = 133.8 * (0.413 * 4) = 221 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 6969.45 \text{ кг}$$

$$m_{SO_2} = CV = 390 * (0.413 * 4) = 644.28 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 20318 \text{ кг}$$

$$m_{C_XH_Y} = CV = 195 * (0.413 * 4) = 322.14 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 10159 \text{ кг}$$

$$M_{CO} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1 * 3.9 = 3.9 \text{ ш.т.}$$

$$M_{NO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 41.1 * 6.96 = 286.05 \text{ ш.т.}$$

$$M_{SO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 22 * 20.31 = 446.82 \text{ ш.т.}$$

$$M_{C_XH_Y} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1.26 * 10.15 = 12.78 \text{ ш.т.}$$

$$У_{CO} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.7 * 3.9 = 142.36 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{NO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.7 * 286.05 = 10441.96 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{SO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.7 * 446.82 = 16310.71 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{C_XH_Y} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.7 * 12.78 = 466.52 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{жалпы} = У_{CO} + У_{NO_2} + У_{SO_2} + У_{C_XH_Y} = 142.36 + 10441.96 + 16310.71 + 466.52 = 27361.56 \text{ сом/жыл}$$

9 топтогу мештер үчүн зыянды эсептөө:

$$T_{айл.ч.} = \frac{T_{ж.э.ж.а} + T_{ж.э.н.а.}}{2} = \frac{31.7 + (-7.1)}{2} = 12.3°C$$

$$\varphi = 1 + \frac{T_{т.г.} - T_{айл.ч.}}{75°C} = 1 + \frac{174 - 12.3}{75°C} = 3.156$$

$$f = \left(\frac{1000}{60 + 3.156 \cdot 23}\right)^{1/2} \cdot \frac{4}{1 + 3.0} = (7.5421)^{1/2} \cdot 1 = 2.74$$

$$m_{CO} = CV = 75 * (9.271 * 3) = 2085.97 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 65783.14 \text{ кг}$$

$$m_{NO_2} = CV = 133.8 * (9.271 * 3) = 3721.37 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 117357.12 \text{ кг}$$

$$m_{SO_2} = CV = 390 * (9.271 * 3) = 10847.07 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 342071 \text{ кг}$$

$$m_{C_XH_Y} = CV = 195 * (9.271 * 3) = 5423.53 * 10^{-6} кг/1/31536000 = 171036.44 \text{ кг}$$

$$M_{CO} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1 * 65.78 = 65.78 \text{ ш.т.}$$

$$M_{NO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 41.1 * 117.35 = 4823.08 \text{ ш.т.}$$

$$M_{SO_2} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 22 * 342 = 7524 \text{ ш.т.}$$

$$M_{C_XH_Y} = \sum_{i=1}^{N} A_i \cdot m_i = 1.26 * 171 = 215.46 \text{ ш.т.}$$

$$У_{CO} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.74 * 65.78 = 2436.80 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{NO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.74 * 4823.08 = 178670 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{SO_2} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.74 * 7524 = 278725.07 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{C_XH_Y} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M = 3.38 * 4 * 2.74 * 215.46 = 7981.67 \text{ сом/жыл}$$

$$У_{жалпы} = У_{CO} + У_{NO_2} + У_{SO_2} + У_{C_XH_Y} = 2436.80 + 178670 + 278725.07 + 7981.67 = 467813.54 \text{ сом/жыл}$$

Таблица 3.2.3

Коромжунуэсептөөлөрдүн жыйынтыктары

1 – топ үчүн			
Газдар (заттар)	$m_{газ}$, кг	$M_{газ}$, ш.т.	$У_{газ}$, сом/жыл
CO	11458.84	11.45	379.26
NO_2	20442.49	449.68	27826.8
SO_2	59585.98	2448.73	43417.61
C_XH_Y (CH_4; C_2H_4; C_2H_2; C_6H_6)	29793	37.53	1243.14
2 – топ үчүн			
Газдар (заттар)	$m_{газ}$, кг	$M_{газ}$, ш.т.	$У_{газ}$, сом/жыл
CO	23462.78	23.46	983.25
NO_2	41857.41	920.7	72089.89
SO_2	122006.47	5014.2	112491.8
C_XH_Y (CH_4; C_2H_4; C_2H_2; C_6H_6)	61003.23	76.86	3221.35
3 – топ үчүн			
Газдар (заттар)	$m_{газ}$, кг	$M_{газ}$, ш.т.	$У_{газ}$, сом/жыл
CO	262206	262.2	5069.26
NO_2	467773.48	10289.4	371639.54
SO_2	1363471.57	56035.74	579907.46
C_XH_Y (CH_4; C_2H_4; C_2H_2; C_6H_6)	681735.78	858.97	16606.98
4 – топ үчүн			
Газдар (заттар)	$m_{газ}$, кг	$M_{газ}$, ш.т.	$У_{газ}$, сом/жыл
CO	1970	1.9	80.66
NO_2	3514.68	77	6106.83
SO_2	10245.1	420.86	9563.76
C_XH_Y (CH_4; C_2H_4; C_2H_2; C_6H_6)	5122.39	6.45	273.82
5 – топ үчүн			
Газдар (заттар)	$m_{газ}$, кг	$M_{газ}$, ш.т.	$У_{газ}$, сом/жыл
CO	5913	5.9	154.74
NO_2	10548.79	231.88	11362.05
SO_2	30747.6	1263.41	17738.01
C_XH_Y (CH_4; C_2H_4; C_2H_2; C_6H_6)	15373.8	19.36	507.78

6 – топ үчүн			
Газдар (заттар)	$m_{газ}$, кг	$M_{газ}$, ш.т.	$У_{газ}$, сом/жыл
CO	53536.2	5353	1404.02
NO_2	95508.48	2101	102948.04
SO_2	278388.26	11441.41	160634.61
C_XH_Y (CH_4; C_2H_4; C_2H_2; C_6H_6)	139194.13	175.37	4599.74
7 – топ үчүн			
Газдар (заттар)	$m_{газ}$, кг	$M_{газ}$, ш.т.	$У_{газ}$, сом/жыл
CO	10575.36	10.57	405.85
NO_2	18865.8	414.92	29762.89
SO_2	54991.87	2260	46451.68
C_XH_Y (CH_4; C_2H_4; C_2H_2; C_6H_6)	27495.93	3463	1329.68
8 – топ үчүн			
Газдар (заттар)	$m_{газ}$, кг	$M_{газ}$, ш.т.	$У_{газ}$, сом/жыл
CO	3907.31	3.9	142.36
NO_2	6969.45	153.12	10441.96
SO_2	20318	834.74	16310.71
C_XH_Y (CH_4; C_2H_4; C_2H_2; C_6H_6)	10159	12.78	466.52
9 – топ үчүн			
Газдар (заттар)	$m_{газ}$, кг	$M_{газ}$, ш.т.	$У_{газ}$, сом/жыл
CO	65783.14	65.78	2436.8
NO_2	117357.12	2581.7	178670
SO_2	342071	14056.2	278725.07
C_XH_Y (CH_4; C_2H_4; C_2H_2; C_6H_6)	171036.44	215.46	7981.67

Бул бөлүмдө жогоруда көрсөтүлгөн (3.1.2. жана 3.2.2 таблицалар) мештерде мазут отунун жагуудагы бөлүнүп чыккан техногендик газдардын концентрациялары (3.1.1, 3.2.1. таблицалар) аркылуу чөйрөгө болгон экологиялык таасирлерин (зыянды) эсептөөлөрү жүргүзүлдү. Бөлүмдүн биринчи параграфында кадимки мазутту жагууда бөлүнүп чыккан концентрациялар колдонулган. Ал эми экинчи параграфта болсо мазут эмульсиясын жагууда бөлүнгөн газдардын концентрациялары колдонулган.

Бөлүмдүн биринчи параграфында мештерде кадимки мазут колдонулгандыктан бөлүнүп чыккан техногендик газдардын концентрациялары жогору жана эсептелинген зыян да ошого байланыштуу чоң

суммаларды түздү. Ал эми экинчи параграфында болсо мазуттун эмульсиясын колдонууда техногендик газдардын концентрациялары кадимки мазуттукуна караганда бир топ азайды жана эсептелинген зыян да азыраак сумманы түздү.

Таблица 3.2.4

Келтирилген зыяндардын айырмалары

Мештер тобу	Мазут жагуудагы жалпы зыян$У_1$, сом/жыл	Мазут эмульсиясын жагуудагы жалпы зыян $У_2$, сом/жыл	Зыян айырмасы $\Delta У$, сом/жыл ($\Delta У=У_1-У_2$)
1	211 672.47	72866.81	138805.66
2	802 037.53	188786.29	613251.24
3	2 840 289.89	799 414.84	2040875.05
4	46836.96	16025	30811.96
5	86890.19	29762.58	57127.61
6	786762.32	269586.41	517175.91
7	227509.97	77950.10	149559.87
8	79894.23	27361.56	52532.67
9	1 365 301	467813.54	897487.46

Атмосфералык абаны булгоочу газдардын өлчөмдөрүн азайтуунун эң эле эффективдүү жолу – туюк, калдыксыз технологиялык циклдерди жаратуу. Ал үчүн өндүрүш процесстеринин, транспорттук каражаттарынын колдонулушун азайтууну, ыргытуулардагы газ түрүндөгү продуктуларды кармоого жана кайра иштетүүгө чаралар да көздөөлүүсү зарыл. Бирок мындай иш-чаралар көпчүлүк учурларда абдан чоң технологиялык кыйынчылыктар жана чыгымдар менен байланыштуу. Бул себептен өндүрүштөгү негизги багыттардын бири болгон газдарды тазалоо системаларын иштеп чыгуу жана ишке ашыруу эсептелет[22]. Бул жумушта мазутту эмульсия кылып жагуу негизделет.

Техногендик газдарды зыянсыздандырууда анын курамына кирген ар бир газга өзүнчө жана комплекстик ыкмалар менен, мисалы денитрификация процесстери үчүн адсорбция, абсорбция, гетерогендик гомогендик калыбына келтиргичтераркылуу ажыратуу, физикалык методдорун колдонуу талапка ылайыктуу.

[22]Остроушко А.А. Курс лекций “Зашита атмосферы от выбросов токсичных веществ”. УГУ им. М.А.Горького. – Екатеринбург, 2007.

КОРУТУНДУЛАР

1. Техногендик газдардын бирдик өлчөмдөрүн эл аралык системага салуу негизи түзүлдү жана ага карата эсептөөлөр жүргүзүлдү. Техногендик газдардын (CO, NO_2, SO_2, C_xH_y) көлөмдүк өлчөмдөрү басымдын жана температуранынар ар кыл маанисинде эсептелинди. Кыргызстандын климаттык шарттары эсепке алынып, натыйжалар MS Excel программасында методикалар сунушталды. Басым жана температурага байланыштуу газдардын көлөмдүк өлчөмдөрү өзгөрүлдү.

2. Техногендик газдардын көлөмдүк өлчөмдөрүнүн негизинде мазут жана мазут эмульсиясын жагуудагы техногендик зыяндуулуктун чоңдуктары өнөр жай мештеринин түрлөрү боюча эсептелди. Чөйрөгө болгон экологиялык таасирлер (зыяндуулук) бааланды жана аларга ылайык мекеме же ишкана төлөөлөрүбелгиленди.

3. Мазут эмульсиясын жагууда газдардын концентрациясы, зыяндуулуктун чоңдугу жана төлөөлөрдүн мааниси азая тургандыгы далилденди. Мазутту эмульсия катары жагуу сунушталды.

КОЛДОНУЛГАН АДАБИЯТТАР

1. www.wikipedia.ru
2. К.Ф. Роддатис. Котельные установки. «Энергия»: Москва, 1977, 5-6 с.
3. Б.А. Соколов Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности - «Академия»: Москва, 2010. 5-9 с.
4. Паровые котлы малой мощности, котлы-утилизаторы и вспомогательное оборудование котельных (каталог-справочник) – М.,1965, 231 с.
5. НИИЭИНФОРМЭНЕРГОМАШ Котлы малой и средней мощности и топочные устройства - Отраслевой каталог - Москва, 1983.
6. Лебедева Е.А. Экологическая оценка систем теплогазоснабжения и вентиляции: Учебное пособие. – Н.Новгород: Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т, 2007,- 5-6 с.
7. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. 5-е изд., испр.- М.: Высш. шк.; 2003.
8. Маймеков З. К. Разработка физико-химических основ использования газо – жидкостных потоков при оптимизации процессов сжигания топлива и рекарбонизации водно – солевых систем Москва, 1994.
9. http://ru.wikipedia.org/wiki/(CO_2)
10. http://ru.wikipedia.org/wiki/ (SO_2)
11. http://ru.wikipedia.org/wiki/ (V_2O_5)
12. http://ru.wikipedia.org/wiki/ (H_2O)
13. ЛебедеваЕ.А.Экологическая оценка системтеплогазоснабжения и вентиляции, Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. Нижний Новгород – 2007, 23 с.
14. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу с дымовыми газами отопительных и отопительно-производственных котельных - Москва, 1991, приложение 6.

15. Государственный стандарт Российской Федерации. Установки котельные. Тепломеханическое оборудование. Общие технические требования; Дата введения 1997-01-01, Москва.
16. “Кыргыз Совет Энциклопедиясы” 5 бөлүм, 431-бет.
17. http://skyfly.on.ufanet.ru/ekolojy/2/20.html
18. http://ru.wikipedia.org/wiki/ (ПДВ, ПДС, ПДУ)
19. Мансурова Т.Б. Кыргызстандын экологиясы - Бишкек, 2000, 42-б.http://www.ekol.oglib.ru/bg1/7929/399.html...
20. http://www.inslov.ru/html-komlev/p/promille.html
21. Дүйшекеева М. Чөйрөдөгү өндүрүштүк жана экологиялык стандарттардын бирдик өз ара катнаштарын баалоо -Бүтүрүү иши, Бишкек, 2008.
22. Остроушко А.А. Курс лекций - Зашита атмосферы от выбросов токсичных веществ УГУ им. М.А.Горького. – Екатеринбург, 2007.
23. Александров В.Г.Паровые котлы малой и средней мощности. 2-е изд., перераб. и доп. - М: Энергия, 1972, 195 с.
24. Соколов Б.А. Устройство и эксплуатация паровых и водогрейных котлов малой и средней мощности – Москва, Академия, 2008.
25. Лавров М. В., Розенфельд Э. И., Хаустович Г. П. Процессы горения топлива и защита окружающей среды – Москва, 1981.
26. Баннов П.Г. Процессы переработки нефти. Часть 3 – М., ЦНИИТЭнефтехим, 2003, 504 с.
27. Адамов В.А. Сжигание мазута в топках котлов – Ленинград, 1989.
28. Муллабаев А. Техногендик күкүрт кош кычкылынын айлана - чөйрөгө тийгизген зыяндуу таасирин эсептөө - Бүтүрүү иши, Бишкек, 2003.
29. Казиев Б. Техногендик көмүртектүү кош кычкылынын чөйрөгө тийгизген таасирин эсептөө - Бүтүрүү иши, Бишкек, 2007.
30. Сергиенко С. Р.Высокомолекулярные соединения нефти, 2 изд., М., 1964.

ИЛИМИЙ ЭТИКАГА ДАЛ КЕЛҮҮСҮ

Бул иште бардык маалыматтардын илимий жана этикалык эрежелерге дал келе тургандыгын тастыктаймын. Ошол эле учурда бул ишке тийиштүү эмес бардык маалыматтарга шилтемелер көрсөтүлдү. Эч кандай түздөн-түз көчүрүп алуулар болгон жок.

Аты-жөнү:

Мирлан МОЛДОБАЕВ
Кол тамгасы:

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Adı-Soyadı

Mirlan MOLDOBAEV
İmza :

ӨМҮР БАЯН

Туулган жери жана жылы:	Ысыккөл областы, Балыкчы шаары, 1985		
Билим алган окуу жайлары:	Баштоо жылы	Бүтүрүү жылы	Окуу жайдын аталышы
Орто билим:	1992	2003	Балыкчы ш. №10 Манас орто мектеби
Жогорку билим:	2003	2008	КТУ Манас
Магистратура:	2010	2012	КТУ Манас
Докторантура:			
Үй-бүлөлүк абалы:	Үй-бүлөлүү		
Билген чет тилдери	Орусча	Түркчө	Англисче
Деңгээли:	Жакшы	Жакшы	Жакшы
Иштеген мекемелер:	Баштоо тарыхы	Бошонуу тарыхы	Мекеме аты
	2008	2012	КР УИА, Геомеханика институту
	2012		КТУ Манас
Чет өлкөдөгү милдеттери:			
Колдонгон стипендиялар:			
Алынган сыйлыктар:			
Илимий жана адистик жамаат мүчөлүгү:			
Редакторлук жана басым мекеми мүчөлүгү:			
Өлкө ичинде жана чет өлкөдө катышкан долбоорлор:	“Меш агрегаттарынан чыккан ыплас газдардын өлчөмүн азайтуунун физика-химиялык, жылуулук-масса алмашуу негиздерин иштеп чыгуу жана алардын айлана-чөйрөгө тийгизген зыяндуу таасирин экологиялык-экономикалык баалоо” илимий долбоору, КТУ “Манас”, 2012		