

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ

ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ

ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

КИМЁ ТЕХНОЛОГИЯ ФАКУЛЬТЕТИ

«КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ» кафедраси

_____Корхона жихозлари_____
фанидан

КУРС ЛОЙИҲАСИ

МABЗУ: Унумдорлиги 40546 кг/соат бўлган аммиак ишлаб чиқариш цехи

синтез бўлимини лойиҳаланг. Асосий қурилма синтез колоннаси.

Бажарди:

55-10 КТ гр талабаси

Кўлдашева Наргиза

Раҳбар:

Қодирова Д.Т.

Тақризчи:

Комиссия аъзолари

Фарғона – 2014 й.

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ

ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

КИМЁ – ТЕХНОЛОГИЯ ФАКУЛЬТЕТИ

«КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ» кафедраси

_____ Корхона жихозлари _____
фанидан

Курс лойихасига тушунтириш хати

МАНЗУ: Унумдорлиги 40546 кг/соат бўлган аммиак ишлаб чиқариш цехи
синтез бўлимини лойиҳаланг. Асосий қурилма синтез колоннаси.

Бажарди:

55-10 КТ гр талабаси

_____ Қўлдашева Наргиза

Раҳбар:

_____ Қодирова Д.Т. _____

Тақризчи:

Фарғона – 2014 й.

Кафедра мудири

«Корхона жиҳозлари» фанидан

Курс лойиҳасини (иши)

бажаргани топшириқ варақаси

Гуруҳ ___55-10 КТ___

Талаба Кўлдошева Н.

Раҳбар Қодирова Д.Т.

ВАЗИФА

1. «Унумдорлиги 40546 кг/соат бўлган аммиак ишлаб чиқариш цехи синтез бўлимини лойиҳаланг. Асосий қурилма синтез колоннаси.» мавзусида курс лойиҳаси бажарилсин.

2. Биринчи асослар: нитрат кислота концентрацияси - 58 %, газ ҳолидаги аммиак концентрацияси - 100%

3. Бошқарув материаллар: Позин М.Е. Расчеты по технологии неорганических веществ. – Л.: Химия, 1977.

4. График қисм мазмуни:

4.1. Технологик схема (А 2 формат)

4.2. Асосий қурилма ва қирқими (А 2 формат)

5. Ҳисоблаш – тушунтириш хати мазмуни

5.1. Кириш

5.2. Хом-ашё маҳсулотларининг тавсифи

5.3 Тайёр маҳсулот тавсифи

5.4. Жараённинг физик кимёвий асослари

5.5. Технологик схема баёни

5.6. Технологик ҳисоблар

5.7. Механик ҳисоб

5.8. Гидравлик ҳисоб

5.9. Асосий қурилманинг баёни

5.10. Технологик жараённи автоматлаштириш

5.11. Меҳнатни ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш

5.12. Хулоса

5.13. Адабиётлар

6. Қўшимча вазифа ва йўриқномалар: _____

7. Чизмаларни ва лойиҳани топшириш муддатлари:

1	2	3	Тушунтириш хати	Ҳимоя

Раҳбар _____

Вазифани қабул қилдим, талаба _____

(имзо, сана)

1. Кириш.....	5
2. Хом - ашё маҳсулотларининг тавсифи.....	8
3. Тайёр маҳсулот тавсифи.....	10
4. Жараённинг физик - кимёвий асослари.....	12
5. Технологик схема баёни.....	14
6. Технологик ҳисоб.	
6.1. Моддий ва иссиқлик ҳисоби.....	21
6.2. Асосий жихознинг ҳисоби.....	32
7. Механик ҳисоб.....	34
8. Гидравлик ҳисоб.....	35
9. Асосий қурилманинг баёни.....	36
10. Технологик жараёнларни автоматлаштириш.....	37
11. Меҳнатни ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш.....	39
12. Хулоса.....	43
13. Адабиётлар.....	44

Кириш

Хозирги кунда кимё саноати мисли курилмаган даражада ривожланиб бормокда. Бизнинг республикамизда кимё саноатини ривожланишни, янги технологияларни жалб этиш учун президентимиз астойдил киришган.

Фан ва шу жумладан химия фани бошка фанларнинг ютуқларига суянган холда кейинги йилларда шундай ютуқларга эришдики, хозирги кунда табиатнинг узида мавжуд булмаган минглаб моддалар яратилмокда. Бу нарсалар кишилик жамиятини олга караб ривожланишида жуда ката роль уйнамокда.

Кимё махсулотлари хозирги кунда жараёнлар кулланилмайдиган бирон бир соха йук деса булади.

Республикамизда 20 дан ортик кимё корхоналари мавжуд булиб, турли туман моддалар минерал угитлар, сульфат кислота, усимликларни химоя килиш воситалари, пластмасса, синтетик смолалари, цемент, сунъий тола, лак буёклар ва бошка махсулотлар ишлаб чикарилади..Мисол учун республикамизда энг йирик кимё корхоналари хисобланган Чирчикдаги «Электрохимия саноати», Навоийдаги «Навоий азот», Фаргонадаги «Азот» ишлаб чикариш бирлашмаси махсулотлари аммиакли слетра, карбамид, аммоний сульфат, аммиак кабл азотли угитларни ташкил этади.

Олмалик ва Самарканд кимё корхоналарида комплекс угит хисобланган аммофос, Навоийда турли нестицидлар, дефомектлар ишлаб чикармокда.

Хозирги кунда азот ишлаб чикариш кимё саноатини асосий тармоқларидаги бири булиб, ниҳоятда ривожланиб бормокда. Унинг кейинги ривожланишида кишлок хужалигини азотли угитлар билан таъминлашсаноатда эса турли азот сакловчи олишда ахамияти катта. Азотли угитлар ва бирикмалар олишида ишлатиладиган асосий хом ашё

булган аммиак ҳам шулар куторида. Аммиак ишлаб чиқарилиши тоннасига қараб иккинчи уринда туради сульфат кислотадан кейин.

Бугунги кунда ишлаб чиқарилаётган аммиак, карбамид, азотли селитра, мураккаб угитлар олишда портловчи моддалар, синтетик бўёлар олишда ишлатилади.

Азотли угитлар қишлоқ хужалигида катта аҳамиятга эга. Барча усимликлар озука моддаси булган азот бирикмаларини тупроқдан олади. Қишлоқ хужалиги маҳсулоти серхосиллиги маълум даражада тупроқ таркибидаги азотга боглик. Аммиакни ишлаб чиқаришни бетухтов усиши натижасида, уни ишлаб чиқаришнинг янги усулларини ривожланиши ва технологияларни юксактириш катта аҳамият қасб этмоқда.

Лойиха учу насос булиб

- Қишлоқ хужалигини иқтисодий ва ижтимоий ривожланиш лойиха режаси

- Р-6982 қорхонанинг № 137 ва № 138 қарорларида тасдиқланган қонцентрланган аммиак ишлаб чиқаришнинг асословчи қурилиш материаллари.

- А-1386 қорхонасида қонцентрлашган аммиак ишлаб чиқаришнинг лойихаси учун асосий техник ҳисоблар ҳисобланади. Қонцентрланган аммиак ишлаб чиқариш модернизация қилинган энерготехнологик схема бўйича лойихаланган.

Қуввати 379500 т\й булган синтез агрегати А – 1386 Фарғонадаги қорхонасига қуриш учун шу соҳадаги ривожланишнинг ошиши булиб хизмат қилади.

Урта Осиё иқтисодий районнинг азотли угитларига булган талаби йилига 379 500 т. Ташкил этади.

Шундай қилию азотли угитларни ишлаб чиқариш ва узлаштирилиши баланси ушбу режада ортиги билан бажарилмоқда.

Урта Осиё иқтисодий режани табиий газ билан яхши таъминлангани туфайли қушни Қозогистон азотли угитлар етказиб

берувчи райондир. Козогистонда аммиак ишлаб чиқариш учун зарур бўлган табиий газ етишмовчилиги туфайли азотли угитларнинг 366,2 минг тонна 100% ли N_2 миқдорда дефицит мавжуд.

Марказий Осиё иқтисодий регион ва Козогистонни минерал угитлар билан таъминлаш учун 1986 – 2002 йиллар даврида мавжуд корхоналардан угитлар ишлаб чиқаришни 743,1 минг тонна 100% N_2 ҳажмида йулга қуйиш, бунда А-1386 корхонасида 155,7 минг тонна 100% N_2 ишлаб чиқариш ҳажми киритилган.

Хом ашё маҳсулотлари равсифи.

Табиий газ аммиак ишлаб чиқаришда асосий хом ашё ҳисобланиб, куйидаги таркибга эга (хажм бўйича):

Метан C_4 - $85.24 \div 98$

Этан C_2H_6 - $0.15 \div 5$

Пропан C_3H_8 - $0.06 \div 5.5$

Бутан C_4H_{10} - $0.07 \div 0.7$

Пентан C_5H_{12} - 0.5

Карбонат ангидрид CO_2 - $0.08 \div 3.5$

Азот N_2 - 5

Олтингугуртли бирикмаларнинг умумий миқдори $80 \text{ мг}^2/\text{м}^3$ гача бўлади. Газ конденсатининг миқдори $15 \text{ г}/\text{м}^3$. Иссиқлик ҳосил қилиш қобиляти $36919 \text{ кж}/\text{м}^3$ ёки, $8810 \text{ ккал}/\text{м}^3$. Метаннинг ҳаво билан аралашганда хажм бўйича портлаш таркиби: $4.9-15.98\%$, оғирлик миқдори $0.7-0.8 \text{ кг}$, Босими $11 \text{ кг}/\text{см}^2$, иссиқлик даражаси $40-35^0\text{C}$. Олтингугурт ҳисобида олтингугурт бирикмалари $0.05 \text{ м}^3/\text{м}^3$ гача. Хлорли бирикмалар эса хлор ҳисобида $0.05 \text{ м}^2/\text{м}^3$ дан кўп бўлмаслиги керак. Босими $35 \text{ кг с}/\text{см}^2$. Иссиқлик даражаси аралашма амалдаги ишлаб чиқаришдан ишга тушириш пайтида катализаторни тиклаш ва олтингугуртли бирикмаларни гидрирлаш учун ишлатилади.

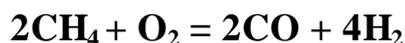
Кириш босими 1.18 мПа ёки, $11.8 \text{ кг с} / \text{см}^2$. Синтез қилинган газ азот-водород аралашмаси куйидагилардан иборат.

- H_2 - 75%
- N_2 - 11%
- CH_4 - 1.08%
- Ar - 0.3%
- CO_2 - миллиондан беш унумгача
- CO - миллиондан ўн унумгача

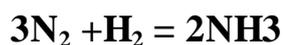
Ёнади ва ҳаво билан портловчи аралашма ҳосил қилади: $0.4 - 7.5\%$

Сунъий аммиак ишлаб чиқаришнинг натижавий маҳсулотидир. Ҳавода ёмон ёнади. $T_{қай}=33^0\text{C}$, $P = 1.03 \text{ мПа}$ ёки 760 мм с. уст. Ҳаво билан

аралашганда портлаш чегараси 15 -28 %. Ҳавода аланга олиш харорати 628⁰С. Сув билан яхши реакцияга киришади. Ишлаб чиқарилаётган аммиак ГОСТ 6221- 80 га мувофиқ суюқ ҳолда ишлаб чиқарилади. Асосий хом ашё сифатида табиий газ таркибидаги метан ҳисобланса яна бир хом ашё ҳаво ҳисобланади. Улардан аммиак олиш учун бошланғич маҳсулотларолинади. Метандан конверсиялаш ёъли билан водород олинади. Унинг кимёвий реакцияси куйидагича боради.



Конверсиянинг иккинчи босқичида конверсия учун ҳаво киритилади, ҳавонинг таркибини 78 % ини азот ташкилэтади. Шу азот синтез учун етарли бўлади. Азот ва водород аралашмаси 1:3 нисбатда юқори харорат ҳамда юқори босимда реакцияга киришади.



Демак хом ашё сифатида фақат ҳаво ва табиий газ олиниб, уни турлишароитларда бир - бири билан таъсири натижасида ҳосил килинган азот - водород аралашмасидан аммиак синтез килиб олинади.

Тайёр махсулот тавсифи

Синтезлаш жараёнини тайёр махсулоти ГОСТ 6221 – 82 талабларига жавоб берувчи синтетик аммиакдир. Азот водород билан бир неча хил бирикма хосил килади, улардан энг мухими аммиакдир. Аммиак молекуласининг тузилиши пирамида шаклида булади. Химиявий боғланиш кутубли мусбат заряд водород атомларида, манфий заряд азот атомида туплаган. Шу туфайли аммиак молекулалари орасида водород боғланиш хосил булади. Водород боғланишлар борлиги туфайли аммиакнинг суюкланиш ва кайнаш температураси нисбатан юкори, бугланиш иссиқлиги хам катта булади, у асосан осон суюкликка айланади. Тошкумир таркибида 1 дан 2% гача азот булади. Тошкумир курук хайдалганда бу азотнинг карийб хаммаси аммиак ва аммоний тузлари тарикаси ажралиб чиқади.

Курук хайдаш, чиқадиган бошка газсимон махсулотлардан аммиакдан ва аммоний тузларидан ажратиб олиш учун кокс гази сувдан утказилади. Бу аммиакли ёки бошкача килиб айтган, газли сувдан охак кушиб киздириш олинган аммиак одатда сульфат кислотага юборилади, аммиак сульфат кислотага юбориш билан бирикиб, аммоний сульфат (NH_2 $_2$ SO_4 охакка кушиб яна кулланади. Узок вақтгача газли сув аммиак хосил килинган бирдан – бир манбаи булиб келади. Аммо йигирманчи асрнинг бошларида саноат аммиак олишнинг мутлако янги усуллари ташкил этилди. Бу усул атмосфера азотини боғлашга ёки бошкача килиб айтган, фиксация килишга асосланган. Бу кашфиётлар инсон хаёти канчалик катта ахамиятга эга булганлигини тушуниш учун, аввало азотнинг хаётий процесслардаги роли тугрисидаги равшан тасаввурга эга булиши керак.

Юкори айтиб утилганидек, азот оксил моддаларнинг таркиби, албатта киради, оксил моддалар эса хар кандай тирик мавжудотнинг озикланиши учун зарур моддалардан . Аммо атмосферада эркин азот

запаслари нихоят куплиги амалда битмас – туганмас булганлигига карамай хайвонот ҳам усимликлар ҳам бу азотдан озикланиши учун бевосита фойдалана олмайди.

Усимликлар азотни тупрокдан олади, азот зар – хил органик бирикмалар ҳам булиб улар аста – секин нитрат кислота тузлари ва аммоний тузларига айланади. Бу тузлар тупрокдаги сувда эриб усимликлар илдизларига сурилади, ундан кейин усимлик хужайларида оксилларига ва азотнинг бошка мураккаб бирикмаларига айтилади. Хайвонлар азот хатто тузлар ҳамда узларига олмайди. Хайвонларнинг овкатланиш учун усимлик ёки бошка хайвонларга берадиган оксил моддалар керак. Оксил моддалар урнини бошка хеч қандай бирикмалар боса олмайди.

Азот одатдаги температурада водород билан бирикмайди. Аммо азот водород аралашмасидан электр учкуни утказилса, муайян микдор, аммиак ҳосил булиши илгаридан оз маълум эди. Бу реакцияни батафсил урганиш электр учкуни утказилган.

Аммиак ҳосил булибгина қолмай, у тесқари, яъни $\text{NH}_3 = \text{N}_2$ билан H_2 га ажралиши ҳам содир булиши курсатади. N_2 билан H_2 орасидаги реакция қайтар реакция булиб, мувозанат қарор топади.



Юқори температурада аммиак қам ҳосил булади.

Тарқиб №		Хил А	Учун В	Меъёр АК
1.	Аммиакнинг массавий мик.			
1.1	Ҳажмий усул билан аниқлаш			
1.2	Фишер усул билан аниқлаш	99,9	99,6	99,6
2.	Сувнинг микдори			
2.1	Ҳажмий усулда	0,04	0,2-0,4	0,4
2.2	Ёғнинг микдори мг\дм ³ дан қуп эмас	2	8	2,0
5	Темирнинг микдори мг\дм ³ дан қуп эмас	1	2	1

Жараённи физик – кимёвий асослаш

Азот – водород билан бир неча хил бирикма хосил килади, улардан энг мухими аммиакдир.

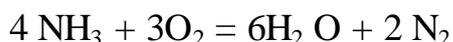
Аммиак – одатдаги шароитда узига хос уткир хидли, рангсиз газ булиб хаводаги деярли икки марта енгил.

Босим оширилганда ёки совутилганда у осонгина рангсиз суюкликка айланади. Атмосфера босимида – $33,5^{\circ}\text{C}$ гача совутилса – $77,8^{\circ}\text{C}$ да катадиган тиник суюклик хосил булади. Суюк аммиак пулат балонларда 6 – 7 атмосфера босим остида сакланади. Бир метр аммиак нормал шароитда $0,77_2$ келади.

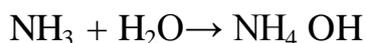
Аммиак сувда жуда яхши эрийди. Аммиакнинг концентрацияси эритмасида 25% NH_3 булиб, зичлиги $0,91 \text{ г/см}^3$ га тенг. Аммиакнинг сувдаги эритмасини новшадил спирт деб хам аталади.

Хароратнинг кутарилишига билан аммиакнинг эрувчанлиги камаяди. Эритма киздирилганда аммиак ажралиб чиқади.

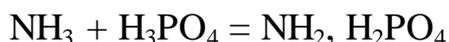
Аммиак кимёвий жихатдан анча актив бирикмадир. Реакцияларда кайтарувчи хоссаларини намоён килади. Аммиак кислородга оким, енгилрок аланга бериб ёнади. Бунда сув ва эркин азот хосил булади.



Бошка шароитда аммиакнинг оксидланиши давом этиб азот оксидлари хосил булиши мумкин . Аммиакнинг сувдаги эритмаси микдорий реакцияга эга, бу холл унда гидроксил ионлари борлигидан дарак беради.



Аммиакнинг мухим химиявий хоссаси уни кислоталар билан таъсирланиб аммоний тузларини хосил килишидир.



Аммоний тузлари сувда осон эриб ионларга батамом, ажралади. Аммиак ва аммоний тузлари амалда кенг микёсда ишлатилади. Суюк аммиакдан совитиш мосламаларида совитувчи агент сифатида, сунъий туз тайёрлашда ишлатилади.

Аммиакнинг сувдаги эритмаларидан кимё саноатнинг турли сохаларида осон учувчан кучсиз асос сифатида шунингдек, медицинада турли эхтиёжлар учун фойдаланилади.

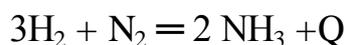
Хозирги вақтда олинаётган аммиакнинг асосий кисми нитрат кислота ва минерал угитлар тайёрлаш учун кетади. Суюк аммиак ва унинг сувдаги эритмалари суюк азотли угитлар сифатида ишлатилади.

Технологик тасвир баёни.

Янги олинган азот ва водород аралашмаси IV-боскичли марказдан кочма компрессорда (10) 320 кгс/ см₂ босимдан юкори булмаган босимгача сикилгач ва охирги хаво совутгичда совутилгач конденсация минорасининг (8) пастки кисмига берилади, у ерда суюк аммиак каватидан барбатажланади, намлик колдигидан ва ис газларидан ювилади ва циркуляцияланаётган газ билан аралашади.

Янги олинган ва циркуляция газлари аралашмаси конденсация минорасининг иссиклик алмаштиргичи трубкаларидан утиб, ташкарига чикарилган иссик алмаштиргичнинг ора бушликка берилади ва карама – карши келаётган газлар иссиклиги хисобига 195⁰с юкори булмаган хароратгача иситилади ва сунг синтез минорасига (2) узатилади. Газларнинг асосий кисми синтез минорасининг пастки кисмига берилади ва катализатор коробкаси ва минора кобиги орасидаги халкали тиркиши оркали минора юкори кисмига кутарилади, у ерга иссиклик алмаштиргич бириктирилган. Минорадаги газ сарфи масофадаги бошкарувчи ПУ заслонка НСУ – 606 ёрдамида ростланади. Ички иссиклик алмаштиргичнинг трубкalar ораси бушлигидан газлар утишда реакция бошлангич харорати 400 – 440⁰ с гача катализатор каробкасидан чиқаётган газлар ва бир катламга тушаётган газлар иссиклик алмашиниш хисобига иситилади.

Газ кетма – кет 4 катализаторлари булган катламдан утади, бунда босим 320 кг с/ см² ортма хажмий тезлиги 379 500 соат ва харорат 400 – 530⁰ с азот – водород аралашмасидан экзотермик реакция натижасида аммиак хосил булади.



Синтез минорасидан чиқишда газ харорати автоматик равишда ТJРСАh (2) ташкарига чикарилган иссиклик алмаштиргичдан (4) газли

синтезминорасига бериш йулига газ чикариб юбориш йули билан ростланиб турилади.

Реакция зонасида температура режимни меъёрда ушлаб туриш учун хар бир кават олдидан байнас буйича совук газ бериш кузда тутилган. Байнаслар буйича газни берилиши автоматик равишда TIRC (5 – 2) синтез минорасига катализатор кавати харорати буйича ростланади. 14 - 16% аммиак тутган харорати $500 - 515^{\circ}$ с булган азот – водород – аммиак аралашмаси катализатор 4 – каватидан утиб, марказий трубадан кутарилади, сунг ички иссиклик алмаштиргичнинг трубачаларида утиб $300 - 335^{\circ}$ с гача совутилади.

Сунг газлар аралашмаси иситкичнинг (4) трубачалари ичига тушади, бу ерда синтез реакциясининг ортикча иссиклиги таминловчи сувни иситади, иссиқ сув буг йиггич (13) йигилади, сунг (11-12) паралитли $102 - 103$ кг с/ см² булган буг олинади.

Иситгичдан (3) чикаётган сувнинг иситгич жипсмаслигини аниклаш, максавдида электр утказувчанлиги улчаш AhRAh (3) кузда тутилган иситгич (4) олдидаги газлар максимал харорати МБП сигнал беради. TRAh. Шунингдек МБП га иситилаётган сувнинг максимал харорати хам сигналланади.

Синтез минорасига (2) кириш ва иситкичдан (3) чиқиш оралигида циркуляцияланаётган газларнинг босимининг узгариши синтез минорасини каршилиги билан харакат тезланади. APRAhS (2) асбоб булган улчанади, максимал киймати 18 кг с/см² МБП сигнал берилади, каршилиги 19 кг с / см² гача кутарилиб кетса автоматик равишда компрессор (10) байнас режимга утказилади. Синтез минорасини ва ташкарига чикарилган иссиклик ламаштиргичнинг (4) трубачалараро бушликка газлар кириши ва аппаратга кириш йулига босим узгариши 23 кгс/ см² дан ортик булак утказиб юборувчи клапан SV – 22 урнатилган.

Сув иситгичдан (3) харорати 240° с дан юкори булмаган газ ташкарига чикарилган иссиклик алмаштиргич (4) трубалар ичи бушлиги

утиб, трубалар ора бушликдан утаётган газлар ёрдамида 65- 70⁰ с совутилади ва хаво совутгич аппаратлари (5) тушади, бу ерда газлардан аммиаканинг бир кисми конденсатланади.

Конденсатланган аммиак сепараторда (15) ажратиб олинади, 11 - 12% хажм аммиак тутган газ аралашмаси азот – водород компрессори (10) айлангириш гилдираги ютилиши жойига берилади, бу ерда 315 кгс/см² гача сиқилади, системада йукотилган босим тикланади. Айлангириш гилдирагидан газлар аралашмаси конденсация минораси ва суюк аммиак буглатгичидан иборат иккиламчи конденсация системасига тушади. Конденсация минорасининг (8) юкори кисмидан газлар берилади, иссиқлик алмаштиргичнинг траубалар ора бушлигидан утади, трубачалар ичидан утаётган газлар ёрдамида – 18⁰ – 25⁰ с гача совутилади ва суюк аммиак буглатгичига (12) тушади, бу ерда V шаклдаги юкори босимли трубалардан утиб +3⁰ – 6⁰ с гача совутилади. Совитиш буглатгич трубалар аро бушлигида – 12⁰ с да кайнаётган аммиак хисобига олиб борилади.

Буглатгичнинг (11) трубалар ора бушлигидан буглатиш харорати -12⁰ с да булган 2 та абсорбциялаш – совитиш курилмамасига берилади, у ерда суюкланади, сунг яна буглатгичга кайтариб берилади. Буглатгичдан суюк аммиак сатхи автоматик ростлагичлар LJRSA (11) аммиак бериш билан ушлаб турилади. Сатхининг чека кийматлари (максимум – минимум) сигналлаштириш кузда тутилган.

Иситгичка намлиги булган суюк аммиак тушади, намликни аппаратда доимо йигилиб бориши унинг ишига салбий таъсир курсатади, доимо флегмани чиқариб туриши учун тизм кузда тутилади.

Совитилган циркуляция газлари ва конденсатланган аммиак аралашмалари иситкичнинг трубалар ичи бушлигидан конденсация минорасининг (8) сепарациялаш булимига тушади, суюк аммиак газлардан ажратилади.

Конденсация минорасининг сепарациялаш булимида циркуляция гази янги олинган газлар билан аралаштирилади, аралашма

рашиг халкалар тулгазилган корзинадан утади, суюк аммиак томчилари кушимча конденсатланади ва системада газ циркуляция цикли кайтариледи.

Сепараторда (15) ажратилган харорати 40^0 с булган суюке аммиак, суюк холда фильтрдан (7) утади, бу ерда катализатор чангларида ажратиледи, босим 20 кг/м^3 гача дросселланади ва йиггичга (13) узатилади.

Харорати – 1^0 с булган суюк аммиак конденсация минорасида (8) ажратилгач босим $18 - 20 \text{ кг/см}^2$ гача дросселланиб йиггичга узатилади.

Йиггичда сатх автоматик равишда АХУ га суюк аммиакни янада совитиш учун – 34^0 с га утказиб бериш йули билан ростлагич LIRCA ушлаб турилади. Сатхини чека кийматлари (максимум – минимум) сигналлаш кузда тутилган. Сатхнинг максимал кийматида авария холатда аммиакни саклагичларга узатиш учун узиб куйиш клапанлари очилади.

Конденсациялаш минорасининг сепараторида суюк аммиакнинг сатхи доимо автоматик равишда сатх ростлагичлар LIRCA ёрдамида ушлаб турилади.

Газни сепаратордан ва конденсациялаш минорасидан, йиггич хамда суюк аммиакни газ йулига утишни (сепаратор минора тулиб кетганда) олдини олиш учун химояловчи автоматик туташтирувчи система LS (15) ва LS (8) сатх максимум булганда суюк аммиак окиб чишини олдини оладиган, узиб куйувчилар, хамда сепаратор ва конденсация минорасида сатх максимум булса суюк аммиак бериш линияси очилади.

Сепараторда сатх максимум жуда юкори булса компрессор циркуляция гилдирагига суюк аммиак тушишини олдини олиш максатта азот водород аралашмасы компрессори ишдан тухтатиш блоги ишлаб кетади.

Суюк аммиакни юкори босимдан $18 - 20 \text{ кгс} / \text{см}^2$ гача дроселлаш натижасида (водород, азот, метан, суюк ва аммиак) газлари эритмаси тутган танк газлари ажралиб чиқади.

Танк газларидан аммиакни конденсациялаш бугланиш харорати $- 34^0 \text{ с}$ да бугланаётган аммиак хисобига буглатгичнинг труба ичи бушлигида содир булади.

Буглатгичдан танк газлари ва конденсатланган аммиак сепараторга тушади, бу ерда суюк аммиак ажратилади ва йиггичга берилади.

Суюк аммиак йиггичда босим доимо $18 - 20 \text{ кгс} / \text{см}^2$ ушлаб туриш учун автоматик ростлагичлар кузда тугилган.

Синтез агрегатига тушаётган инерт газлар – метан, орган сакланади, улар системада йигилиб, азот – водород аралашмаси босими самарасини пасайтиради, натижада азот ва водородни аммиака айланиш даражаси пасаяди.

Инерт газлар концентрациясини ростлаш ва инертларни маълум сатхта ушлаб туриш учун сепаратордан циркуляция гази чиқиши жойида аммиакни бирламчи конденсациялашдан сунг доимо газлар пуркаш кузда тугилган. Пуркаш йули билан шунингдек синтез агрегатидан, пуркаш газлари йулига конденсация минорасидан урнатилган ростлагич ёрдамида босим бирдай ушлаб турилади.

Пуркаш гази микдори синтез минораси буйича узгариб туради, пастки кисмига катализатор активлиги юкори булганда унумдорлик босим паст самарадорлигида эришилади, яъни инерт газлар микдори юкорирок булади. Минора пастки йуналишига караб инерт агралашмалар микдорини камайтириш лозим.

Босим $250 - 300 \text{ кгс} / \text{см}^2$, харорати $21 - 43^0 \text{ с}$ булган пуркаш газлари аммиакни эритиш учун юборилади, бунинг учун пуркаш газлари конденсация минорасини иссиклик алматиргични, трубалар ора бушликка

берилади, буглатгичдан келаётган газлар ёрдамида совитилади, бунда газлар буглаткич аммиак 34° с да кайнайдиган трубачалар ичидан утади.

Буглатгичда пуркаш газлар конденсация минорасининг сепараторлаш кисмига кайтади, бу ерда конденсатланган аммиак газлардан ажратилади. Пуркаш газлари иссиқлик алмаштиргич трубалари буйлаб кутарилиб, 40° с ортик булмаган хароратгача иситилади ва янги келаётган пуркаш газлари билан биргаликда фойдаланишга юборилади.

Конденсация минорасида ростлагичлар ёрдамида суюқ аммиак сатхи автоматик равишда ушлаб турилади.

Сатхининг чека кийматлари сигналланади. Флегма буглатгичлардан 34° с харорат билан абсорбциялаш – совитиш станциясига борилади. Аммиак синтезида катализатор тикланиш вақтида хаво совитгичи олдида (5) циркуляция газига паликни музлашини олдини олиш вақтида насосдан (6) аммиак пуркаб берилади.

Йиггичдан суюқ аммиак кенгайтириш аппаратларида – 34° с гача совитиш ва асосий махсулот аммиакдан инерт газлари ажратиш учун саклагичлар (14) оркали АХУ – га берилади. АХУ – да ва асосий махсулот аммиак совугини омборга ёки буюртмачига $+2^{\circ}$ с + 4° с кайтаришда юклamani камайтириш учун суюқ аммиак саклагичи кузда тутилган. Кайтадан совитгич АХУ да жойлашган, кайтадан совитгич синтез агрегатида жойлашган.

Харорати – 34° дан – 10° с булган суюқ аммиак ёки изометрик саклагич оркали ёки ундан утмасдан кайта совитгичлар трубалар орасига тушади ва $2 - 4^{\circ}$ с гача иситилади, бир вақтда АХУ га тушаётган суюқ аммиакни совутади.

Аммиакни конкрет иш шароитига караб асосий хом – ашё аммиакнинг берилиши куйидагича.

1. Аммиак агрегатини совукни рекуперация килиш.

А) Асосий хом – ашё аммиакнинг борчаси – 34° с хароратдан юкори булмаган холда изотермик йиггичга берилади, у ердан аммиак

ишлаб чиқаришда совукли рекуперация қилиш учун $+4^{\circ}$ с ҳароратда омборга ёки буюртмачига берилади.

Б) Аммиакни барчаси – 34° с ҳароратда совукли рекуперация қилиш учун ва ишқ аммиак $+4^{\circ}$ с бериш учун фойдаланилади.

Бу вақтда агрегат изотермик саклагичсиз ишлайди.

2. Агрегат совукли рекуперациясиз ишлаган вақтда барча аммиак, аммиак ишлаб чиқаришдан ҳарорати – 34° с дан юқори бўлмаган ҳолда изотермик саклагичга берилади ва қайта аммиак ишлаб чиқаришга қайтарилмайди. Илик аммиакни узатиш бўлмайди.

3. Агрегат совук рекуперациясиз ишлашда барча аммиак йиггичдан қайта совитгичсиз илике аммиак йулига берилади. Аммиак бир қисми изотермик йиггичга берилади, қолган қисми ҳам илик аммиак йулига $+4^{\circ}$ с берилади.

Совитгичлар трубалар ичи бушлигидан хайдалади, трубалар орасидан суюқ аммиак иссиқлик алмашилиши суюқ аммиак йиггичдан АХУ узатилади. Совук рекуперацияси тахтатилса илик аммиакни омборга ва буюртмачига бериш тухтатилади. Аппаратлардан дренажлар йигиш учун филтрлар тозалаш вақтида аммиак ва аммиакли сувни йигиш учун оралик дренажли баки урнатилган, у ердан суюқ омборга дренаж бакига берилади. Йиггич катализатор тикланиш вакутида аммиакли сув суюқ аммиак омборига дренаж бакига утказилади.

Буглатгичлар суюқ аммиак билан тулғазиш абсорбциялаш совитгич станциясидан бажарилади.

Аммиак синтези катализаторини иситиш ва тиклаш учун алангали иситгич кузда тутилган, у ерда ташқарига чиқарилган иссиқлик алмаштиргичдан синтез минорасига берилаётган газларнинг бир қисми иситилади. Алангали иситгичда иситилган газ катализатор бирлиги каватига тушади. Алангали иситгичнинг трубалар ора бушлигида табиий газ ёзилади. Иситгични автоматик равишда табиий газ берилишида клапан ёпилиши билан химояланади.

Технологик хисоблар
Моддий ва иссиклик хисоби

Моддий хисоб

Унумдорлиги.....	40546 кг/с
Ишчи босим.....	300 атмосфера
Уртача температура.....	500 ⁰ с
Тоза газ аралашмасы таркиби	
Азот - N ₂ -	24,65%
Водород - H ₂ -	74,39%
Арган - A ₂ -	0,40%
Метан - CH ₄ -	0,56%

Синтез калоннасыга келатган газ

- 1) Агрегат унумдорлиги
40546 кг/соат
- 2) Катализатор фойдали унумдорлиги
 $40546/3,5 = 13488$ кг/соат
- 3) 500⁰ ва 300 атмосферада NH₃ нинг газдаги улуши
21,5%
- 4) -2⁰ с ва 280 атмосферада
$$\text{Lg}^4 \text{сн}_3 = 4,1856 + \frac{5,987\ 879}{\sqrt{280}} - \frac{1099,544}{273,15-2} = 0,4884; \text{C}_{\text{нн}} = 3,08\%$$

[5] Эффе́ктив босим.

$$P_{\text{эф}} = 4 P (1 - 4C_{\text{нн}})^2 (1 - 4C_{\text{NH}_3}) = 300((1 - 0,07)^2 + (1 - 0,0308)) = 252 \text{ ат.}$$

[6] 252 ат. да NH₃ нинг мувозанат концентрацияси 22,64%

[7] Тузатиш коэффициент

$$\frac{22,64}{26,44} = 8,856$$

26,44

[8] NH₃ концентрацияси

$${}^6 C_{\text{NH}_3} = 21,5 - 0,856 = 18,4\%$$

[9] 1 мз катализатор унумдорлиги

$$\frac{(18,4-3,08) \cdot 24000 \cdot 0,77}{100+1,03 \cdot 18,4} = 2383 \text{ кг/соат}$$

$$100+1,03 \cdot 18,4$$

[10] 47208 кг/соат NH₃ олиш учун.

$$4 \text{ £} = \frac{47208 (100+1,03 \cdot 18,4)}{(18,4 - 3,08) \cdot 0,771} = 475416 \text{ м}^3$$

$$(18,4 - 3,08) \cdot 0,771$$

газ аралашмаси кириши керак.

[11] H₂ ва N₂ суммаси

$$100 - (3,07 + 3,93 + 3,08) = 89,92\%$$

N₂ концентрацияси

$${}^4 C_{\text{N}_2} = \frac{89,92}{3,007+1} = 22,44\%$$

$$3,007+1$$

H₂ концентрацияси

$$4 C_{\text{H}_2} = 89,92 - 22,44 = 67,48\%$$

Кираётган газда

$$\text{NH}_3 \quad {}^4 G_{\text{NH}_3} = {}^4 G \cdot {}^4 C_{\text{NH}_3} = 475416 \cdot 0,0308 = 14643 \text{ м}^3 \text{ ёки } 11351$$

кг

$$\text{H}_2 \quad {}^4 G_{\text{H}_2} = {}^4 G \cdot {}^4 C_{\text{H}_2} = 475416 \cdot 0,6748 = 320810 \text{ м}^3 \text{ ёки } 28850 \text{ кг.}$$

$$\text{N}_2 \quad {}^4 G_{\text{N}_2} = {}^4 G \cdot {}^4 C_{\text{N}_2} = 475416 \cdot 0,22442 = 106683 \text{ м}^3 \text{ ёки } 133354$$

кг

$$\text{A}_2 \quad {}^4 G_{\text{A}_2} = {}^4 G \cdot {}^4 C_{\text{A}_2} = 475416 \cdot 0,0307 = 14595 \text{ м}^3 \text{ ёки } 26063 \text{ кг}$$

$$\text{СИ}_4 \quad {}^4 G_{\text{СИ}_4} = {}^4 G \cdot {}^4 C_{\text{СИ}_4} = 475416 \cdot 0,0393 = 18684 \text{ м}^3 \text{ ёки } 13442$$

кг

Газларни умумий массаси 213060 кг

[12] Синтез калоннасидан кейинги газ аралашмаси таркиби шарт буйича

47208 кг 61309 м³ NH₃ хосил булиши, 8331 кг ёки 92640 м³ H₂ ва 38877

кг ёки 31102 м² м³ N₂ сарфланиши керак. Калоннадан чикаётган газ

аралашмаси таркибида

$$\text{NH}_3 \quad 11351 + 47208 = 78309 \text{ кг}$$

$$14643 + 61309 = 75952 \text{ км}^3$$

$$\text{H}_2 28850 + 8331 = 37181 \text{ кг}$$

$$320810 + 92640 = 413450 \text{ км}^3$$

$$\text{N}_2 133354 + 38877 = 272231 \text{ кг}$$

$$106083 + 31102 = 137785 \text{ км}^3$$

$$\text{A}_2 26063 \text{ ёки } 14595 \text{ км}^3$$

$$\text{CH}_4 13442 \text{ кг ёки } 18684 \text{ км}^3$$

Газларни умумий ҳажми 600466 км^3

[13] Конденсатланган NH_3 миқдори NH_3 дан ташқари газлар ҳажми :

$$600466 - 75952 = 524514 \text{ км}^3$$

Газ ҳажмидаги NH_3 ҳажми

$$524514 \cdot 7,66 = 400000 \text{ км}^3$$

$$100 - 7,66$$

$$75952 - 400000 = 27464 \text{ км}^3 \text{ ёки } 21280 \text{ кг } \text{NH}_3 \text{ конденсатланади.}$$

Конденсатланган газларнинг умумий ҳажми

$$524514 + 400000 = 924514 \text{ км}^3$$

Газларни парциал босимлари.

$$\text{H}_2 290 \cdot \frac{413450}{924514} = 127,4 \text{ ат.}$$

$$633002$$

$$\text{N}_2 290 \cdot \frac{137785}{924514} = 43,1$$

$$633002$$

$$\text{A}_2 290 \cdot \frac{14595}{924514} = 4,6 \text{ ат.}$$

$$633002$$

$$\text{CH}_4 290 \cdot \frac{18684}{924514} = 5,8 \text{ ат.}$$

$$633002$$

28⁰с ва топилган парциал босимларда 1000 кг суюқ NH_3 да $18 \text{ км}^3 \text{ H}_2$, 8 км^3

N_2 , $1 \text{ км}^3 \text{ A}_2$ ва 2 км^3

CH₄ эрийди. У холда 21290 кг NH₃ да $21290 \cdot 0,018 = 383 \text{ км}^3 \text{ H}_2$, 21 км A₂, 42 км³ CH₄, 170 км³ N₂ эрийди.

Газ холида колади.

$413450 - 383 = 413067 \text{ км}^3 \text{ H}_2$ 37146 кг 137785 – 170 = 137615 км³ N₂ 172 019 кг 14595 – 21 = 14574 км³ A₂ 26025 кг 18684 – 42 = 18642 – 42 18642 км³ CH₄ 13411 кг.

Газларни умумий хажми 583868 км³

Бу ерда газ хамда катнашаётган NH₃ хажми

$583868 \cdot 7,66 = 48434 \text{ км}^3$ ёки 37546 кг NH₃

$100 - 7,66$

$75952 - 48434 = 27518 \text{ км}^3$ ёки 21332 кг NH₃ конденсатланди.

Газларни умумий хажми

$583868 + 48434 = 632302 \text{ км}^3$

[14] $47208 - 21332 = 25876 \text{ кг NH}_3$ дан 92,5% системадан суюк холда чиқади деб фараз қиламиз.

У холда $25876 \cdot 0,925 = 23935 \text{ кг NH}_3$

Суюк холда чиқади. NH₃ бундай микдорида таъминан 390 км³ H₂, 175 км³ N₂, 24 км³ A₂ ва 45 км³ CH₄ эриган булади.

[15] Хайдалган газ (микдори – п) – пунктда курсатилганидек 47208 кг NH₃ олиш учун 92640 нм³ H₂ ва 31102 км³ N₂, яъни жабми 123742 км³ аралашма ёки

$123742 \cdot 100 = 124941 \text{ км}^3$ тоза АВА керак

$24,75 + 74,29$

Захиравий хажми х билан белгилаймиз. У холда тоза АВА ХАЖМИ 124941 + х булади. Бу хажмда:

$92819 + х \cdot 0,7429 \text{ нм}^3$ H₂

$30923 + х \cdot 0,2475 \text{ нм}^3$ N₂

$475 + х \cdot 0,0038 \text{ км}^3$ A₂

$725 + х \cdot 0,0058 \text{ км}^3$ CH₄ бор.

Жами: 124941 + х

Бу микдордан NH_3 синтезига сарфланади ва эриган газлар билан

бирга хайдалади.

$$92640 + 383 + 390 = 93413 \text{ км}^3 \quad \text{H}_2$$

$$31102 + 170 + 175 = 31447 \text{ км}^3 \quad \text{N}_2$$

$$21 + 24 = 45 \text{ км}^3 \quad \text{A}_2$$

$$42 + 45 = 87 \text{ км}^3 \quad \text{CH}_4$$

Демак, хайдашида:

$$92819 + x \cdot 0,7429 - 93413 = x \cdot 0,7429 - 594 \text{ км}^3 \quad \text{H}_2$$

$$30929 + x \cdot 0,2475 - 31447 = x \cdot 0,2475 - 518 \text{ км}^3 \quad \text{N}_2$$

$$475 + x \cdot 0,0038 - 45 = 426 + x \cdot 0,0038 \text{ км}^3 \quad \text{A}_2$$

$$725 + x \cdot 0,0058 - 87 = 638 + x \cdot 0,0058 \text{ км}^3 \quad \text{CH}_4$$

Хайдалган газлар хажмини y билан белгилаймиз.

$$\text{NH}_3 - y \cdot 0,0766$$

$$\text{H}_2 - y \cdot 0,6249$$

$$\text{N}_2 - y \cdot 0,2076$$

$$\text{A}_2 - y \cdot 0,0400$$

$$\text{CH}_4 - y \cdot 0,0509$$

Тенглаштирамиз.

$$\text{H}_2 \text{ учун } 0,7429 x - 594 = 0,6249 \cdot y$$

$$\text{N}_2 \text{ учун } 0,2475 x - 518 = 0,2076 \cdot y$$

$$\text{A}_2 \text{ учун } 0,0038 x + 426 = 0,04 \cdot y$$

$$\text{CH}_4 \text{ учун } 0,0058 x + 638 = 0,0509 y$$

Иккита системага эга буламиз.

$$\begin{cases} 0,7429 x - 594 = 0,6249 y \\ 0,0038 x + 426 = 0,04 y \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0,2475 x - 518 = 0,2076 y \\ 0,0058 x + 638 = 0,0509 y \end{cases}$$

Хисоблаб чикилгандан сунг $X_{урт} = 6484 \text{ км}^3$, $Y_{урт} = 6689 \text{ км}^3$: 6689 км^3 хажмда 512 км^3 ёки 397 кг NH_3 , 4180 км^3 ёки 376 кг H_2 1388 км^3 ёки 1736 кг N_2 , 267 км^3 ёки 478 кг A_2 ва 340 км^3 ёки 245 кг CH_4 булади.

[16] Айланувчи газ микдори.

$$\text{NH}_3 \quad 37546 - 397 = 37149 \text{ кг}$$

$$48434 - 512 = 47922 \text{ км}^3$$

$$\text{H}_2 \quad 37146 - 376 = 36720 \text{ кг}$$

$$413067 - 4180 = 408887 \text{ км}^3$$

$$\text{N}_2 \quad 172019 - 1736 = 170283 \text{ кг}$$

$$137615 - 1388 = 136227 \text{ км}^3$$

$$\text{A}_2 \quad 26025 - 478 = 25547 \text{ кг}$$

$$14574 - 267 = 14307 \text{ км}^3$$

$$\text{CH}_4 \quad 13411 - 245 = 13166 \text{ кг}$$

$$18642 - 340 = 18302 \text{ км}^3$$

[17] Синтезга берилаётган тоза АВА микдори 15 – пунктга асосан тоза АВА нинг умумий хажми $124941 + 6484 = 131425 \text{ км}^3$

Бу хажмда

$$97636 \text{ км}^3 \text{ ёки } 8780 \text{ кг}$$

H_2

$$32528 \text{ н км}^3 \text{ ёки } 40650 \text{ кг}$$

N_2

$$499 \text{ км}^3 \text{ ёки } 892 \text{ кг}$$

A_2

$$762 \text{ км}^3 \text{ ёки } 548 \text{ кг}$$

CH_4 бор

Бундан ташкари хар 8000 км^3 курук газ таркибида 1 кг сув буги бор. Демак, 131425 км^3 хажмда 16 кг ёки 22 км^3 сув буги бор.

[18] Айланувчи ва тоза газлар аралашганда кейинги АВА миқдори.

$$\text{NH}_3 \quad 37149 \text{ кг ёки } 47922 \text{ км}^3$$

$$\text{N}_2 \quad 170283 \text{ кг } 40650 = 210943 \text{ кг}$$
$$136227 + 325282 = 1688755 \text{ км}^3$$

$$\text{H}_2 \quad 36770 + 8780 = 45550 \text{ кг}$$
$$40 \ 8887 + 976 \ 36 = 506523 \text{ км}^3$$

$$\text{A}_2 \quad 25547 + 892 = 26439 \text{ кг}$$
$$14307 + 499 = 14806 \text{ км}^3$$

$$\text{CH}_4 \quad 13166 + 548 = 13714 \text{ кг}$$
$$18302 + 762 = 19064 \text{ км}^3$$

Газларнинг умумий ҳажми 757070 км^3

[19] Калоннада конденсатланган NH_3 миқдори

NH_3 дан ташқари газлар ҳажми

$$757070 + 47922 = 709148 \text{ км}^3$$

$$\underline{709148 \cdot 3,08} = 225 \ 36 \text{ км}^3$$

$$100 - 3,08$$

Суюкликка айланади.

$$47922 - 22536 = 25386 = 25386 \text{ км}^3 \text{ ёки } 19679 \text{ кг } \text{NH}_3$$

Колган газлар ҳажми

$$757070 - 25386 = 731684 \text{ км}^3$$

NH_3 ва унда эриган газларни ҳисобга алмашганда газ ҳажми

$$709148 - (390 + 175 + 24 + 45) = 708514 \text{ км}^3$$

Газ холидаги NH_3

$$\underline{708514 \cdot 3,08} = 22516 \text{ км}^3$$

$$100 - 3,08$$

Кандай сатланади.

$$47922 - 22516 = 25406 \text{ км}^3 \text{ ёки } 19694 \text{ кг МНЗ}$$

[20] Синтез калонкасига берилётган газ аралашмаси микдори

$$\text{NH}_3 \quad 47922 - 19694 = 28228 \text{ кг / соат ёки } 21882 \text{ км}^3/\text{соат ёки}$$

$$21882 \text{ км}^3/\text{соат}$$

$$\text{H}_2 \quad 45550 - 34 = 45516 \text{ кг/соат ёки } 506138 \text{ км}^3/\text{соат}$$

$$\text{N}_2 \quad 210943 - 212 = 210731 \text{ кг/соат ёки } 168585 \text{ км}^3/\text{соат}$$

$$\text{A}_2 \quad 26439 - 37 = 26402 \text{ кг/соат ёки } 14785 \text{ км}^3/\text{соат.}$$

$$\text{CH}_4 \quad 13714 - 30 = 13684 \text{ кг/соат ёки } 19021 \text{ км}^3/\text{соат}$$

NH_3 синтези агрегатининг 1 соат учун моддий баланси.

Компонент	Синтез калонкасига киради		Хосил булади (£) сарфланади (-)		Сув совуткичга киради	
	кг	км ³	кг	км ³	кг	км ³
1	2	3	4	5	6	7
NH_3	11 351	14643	+ 47208	+ 61303	78309	75952
H_2	28 850	320810	- 8331	-92640	37181	413450
N_2	133354	106683	-38877	-31102	172231	137785
A_2	26063	14595	-	-	26063	14585
CH_4	13442	18684	-	-	13442	18684
Жаъми:	213060	730420	0	185045	327226	660466

Компонент	Совиткичдан хайдалади							
	Суюк		Газ					
	кг	км ³	кг	км ³	кг	км ³	кг	км ³
	8	9	10	11	12	13	14	15
NH ₃	2133	2751	37546	48434	2133	2751	37546	48434
	2	8			2	8		
H ₂	34	383	37146	41306	34	383	37146	41306
				7				7
N ₂	212	170	17201	13761	42	170	172019	13761
			9	5				5
A ₂	37	21	26025	14574	37	21	26025	14574
CH ₄	30	42	13411	18642	30	42	13411	18642
Жаъми:	2164	2813	28614	58386	2164	2813	281814	58386
	5	4	7	8	5	4	7	8

Компонент	Хайдашдан чикади		Аралаштиришга киради		Тоза АВА га кушилади		Конденсацион калонкага	
	кг	км ³	кг	км ³	кг	км ³	Кг	км ³
	16	17	18	19	20	21	22	23
NH ₃	397	512	37149	47922	-	-	37149	47922
H ₂	376	4180	36770	408882	8780	97616	45550	506523
N ₂	1736	1388	170283	136227	40660	32528	210903	168755
A ₂	478	267	25547	14307	892	499	26439	14806
CH ₄	245	340	13166	18302	54	762	13714	19064
H ₂ O _(буғ)	-	-	-	-	16	21	16	21
Жаъми:	3232	6687	282915	757070	50896	131446	289931	757091

Компонент	Конденсацион колоннада булади				Буглатгичга келади		Синтез калонкасига келади	
	кг	км3	кг	Км3	кг	Км3	кг	Км3
	24	25	26	27	28	29	30	31
NH ₃	19694	25406	28228	19694	25406	25406	28228	21882
H ₂	34	383	45516	506138	34	383	45516	506138
N ₂	212	170	210731	168585	212	170	210731	168585
A ₂	32	21	26402	14785	37	21	26402	14785
CH ₄	30	42	13684	19081	30	42	13684	19084
H ₂ O	16	24	-	-	16	21	-	-
Жаъми:	20023	26023	324561	730421	20023	26043	324561	730421

Иссиклик хисоби

Энтальпия

$$i_4 = 5000 + 4190 - 4160 = 5030 \text{ кМ/кг}$$

Газ катализатор давомида ажратилган иссиклик.

$$i_7 - i_9 = 5580 - 5000 = 580 \text{ кМ/кг}$$

Газни иссиклик алмашиши аппаратида олган иссиклик.

$$i_4 - i_3 = 5030 - 4210 = 820 \text{ кМ/кг}$$

Бундан ташқари иссиклик алмашиши аппарати қобилигида газга берилган иссиклик.

$$i_3 - i_2 = 4210 - 4190 = 20 \text{ кМ /кГ}$$

Совук газ ютган иссиклик

$$i_4 - i_2 = 5030 - 4190 = 840 \text{ кМ/кГ}$$

Иссиклик алмашиниш аппаратига кираётган газда

$$i_{10} = i_{11} + 840 = 3680 + 840 = 4520$$

Иссиклик фарки.

$$i_9 - i_{10} = 5000 - 4520 = 480 = 480 \text{ кМ/кГ}$$

Умумий иссиклик миқдори.

$$Q_3 - Q_{12} = m_{12} (i_{13} - i_{12} = Q_9 - Q_{10} = m_9 (i_9 - i_{10}) = 47208 \cdot 480 = 22659840 \text{ кМ/кГ}$$

$$i_{13} - i_{12} = 1234,5 - 945,8 = 288,7 \text{ кМ/кГ.}$$

Шундай қилиб, иситилган сув массаси

$$m_{12} = \frac{Q_{13} - Q_{12}}{i_{13} - i_{12}} = \frac{22659840}{288,7} = 78489 \text{ кГ/соат}$$

Газнинг иссиклиги.

$$Q_2 = m_2 i_2 = 47208 \cdot 4190 = 197801520 \text{ кМ/соат} = 197801 \text{ ММ/соат.}$$

Конденсацион калонка иссиклик баланси			
Келиши		Сарфи	
Статья	кг/соат	статья	мм/соат
Газ билан калонкага	198200	Газ билан калонкадан	176480
Сув билан калонкага	68420	Сув билан калонкадан	90140
Жаъми:	266620	Жаъми:	266620

Асосий аппарат хисоби

1. Катализатор хажми куйидагича хисобланади:

$$V_k = \frac{47208}{13488} = 3,9 \text{ м}^3$$

Бу ерда: 47208 – агрегат унумдорлиги керак

13488 – 1м³ катализатор фойдали

Унумдорлиги

2. Аппарат диаметри этаби куйидагича.

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot v}{\pi \cdot w}} = \sqrt{\frac{4 \cdot v_0 \cdot t_0 + t - P_0}{\pi \cdot w}}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 132,9 \cdot 2,832 \cdot 0,0317}{3,14 \cdot 6,8}} = 2,18 \text{ м} = 2180 \text{ мм ГОСТ}$$

буйича аппарат диаметри 2200 мм деб кабул киламиз.

$$V_0 = 3600 = \text{м}^3 / \text{сек.}$$

Бу ерда: $T_0 = 273^0\text{К}$ $t = 500^0\text{С}$

$$P_0 = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Па} : P = 32 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

Тезликни танлаб оламиз.

Юкори босимдаги (10^2 Па катта)

Газ тезлиги: $w = 15 \div 25 \text{ м/сек}$

3. Аппарат майдони S ни топамиз.

$$S = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 2,2^2}{4} = 3,8 \text{ м}^2$$

4. Корпус баландлиги куйидагича топилади:

$$H_a = V/S = \frac{730420}{3600 \cdot 5} = 40,57 \text{ м.}$$

5. Аппарат умумий баландлигини топамиз.

$$H_{yM} = 40,57 + 1,2 + 2,2 = 43,97\text{М} = 43970 \text{ мм}$$

Механик хисоби

Ички ортикча босим билан ишлайдиган объектга калинлиги куйидаги формула билан топилади.

$$\delta = \frac{D_p \cdot P}{2 \cdot \sigma \cdot i_q} + C_k + C_{\text{сmp}}$$

$C_k = 0,001 \text{ м} = 1 \text{ мм}$ (занглашга куйидагича) $D_p = 2,2$ ишчи диаметри

P – ишчи босим $P = 320 \text{ ат.} = 32 \text{ МПа}$

$B\delta = 138$ (пулат учун)

$Y = 0,92$ деб кабул киламиз.

$$\delta = \frac{2,2 \cdot 3,2}{2 \cdot 138 \cdot 0,92} + 0,001 + C_{\text{атр}} = 200 \text{ мм} = 0,2 \text{ м}$$

Штуцерлар диаметри хисоби

1. Азот водород аралашмаси кириши штуцерлар диаметри.

$$D = \sqrt{\frac{v}{0,785 \cdot w}} = \sqrt{\frac{136020}{0,785 \cdot 25 \cdot 3600}} = 1380 = 1400 \text{ мм деб кабул киламиз.}$$

2. Суюк холда чикаётган аммиак чикиши штуцери диаметри

$$D = \sqrt{\frac{v}{0,785 \cdot w}} = \sqrt{\frac{53626}{0,785 \cdot 16 \cdot 3600}} = 1,089 \text{ м} = 1100 \text{ мм деб кабул киламиз.}$$

3. Газ холида тугаётган аммиак штуцери диаметри

$$D = \sqrt{\frac{v}{0,785 \cdot w}} = \sqrt{\frac{84540}{0,785 \cdot 20 \cdot 3600}} = 1,240 \text{ м} = 1200 \text{ мм деб кабул киламиз.}$$

Гидравлик хисоби

Аппарат гидравлик каршилиги куйидаги формула ёрдамида топилади.

$$\Delta P_n = \frac{(L \cdot L/\lambda_{\delta} + \Sigma\xi) \cdot SW^2}{2}$$

Бу ерда: $\lambda_{\delta} = 2,2$ эквивалент диаметри.

$W = 23$ м/сек газ тезлиги

(15 ÷ 25 м/сек) $Pe > \underline{560}$

е

У холда: $L = H = 32 \cdot 278$ м аппарат баландлиги.

$L = 0,11 \text{ е } 0,25 = 0,11 \cdot 0,462 = 0,051$

$$\Delta P_n = \frac{(0,051 \cdot 32278 + 1,5)}{2,2} \frac{8,5 \cdot 23}{2} = 220 \text{ к Па}$$

Асосий қурилманинг баёни

АВА 505 44 аппаратдан чиқиб, 401 компрессорга киради. 401 компрессор юқорида айтиб ўтганимиздек газ босимини кўтариб бериш учун хизмат қилади. Шундай экан $25,5 - 26 \text{ кг/см}^2$ босим билан кирган АВА 401 компрессордан сўнг 320 кг/см^2 босимгача эга бўлади. Харорати эса $42 - 45^\circ\text{C}$ бўлади. Шу харорат ва босим билан азот, водород аралашмаси 605 конденсатлаш колоннасига киради. У ердаги газ суюқ аммиак қатламидан ўтиб, ўз таркибидаги инерт газлар, яъни CO , CO_2 , Ar , CH_4 дан тозаланиб чиқиб айланаётган газга қўшилади. Бу газ таркиби эса қуйидагичадир: $\text{H}_2 - 60 - 63 \%$, $\text{CH}_4 - 11 - 12 \%$, $\text{N}_2 - 20 - 21 \%$, $\text{Ar} - 3-4 \%$, $\text{NH}_3 - 3 - 4\%$ Ушбу таркибдаги газ энди 602 чи аппарат ташки иссиқлик алмаштиргични трубклар ташқарисидан кириб, трубка ичидан харакатланаётган газни $60 - 65^\circ\text{C}$ совутиб ўзи эса 190°C га исийди. Сўнгра газ 601 колонна синезини айланали бўшлиғидан кириб синтез колонна юқорисида жойлашган иссиқлик алмаштиргичга киради ва у ерда $380 - 420^\circ\text{C}$ га исийди. Исиган газ катализаторлар жойлашган полкаларга киради. Сўнгра газ реакцияга киришади. 601 синез колоннадаги катализатор темир катализатордан ташкил топган бўлиб, бу катализатор азот ва водород орасидаги бирикиш реакциясини тезлашига ёрдам беради.



Катализатор орасидан ўтган АВА юқоридаги реакцияни хосил қилади. 601 синтез колоннасига кирган азот водород аралашмасини $14 - 16,3 \%$ и аммиакка айланади. Хосил бўлган $14 - 16,5\%$ аммиак ва айланма газ 603 сувни иситиш аппарати трубкаси ичидан ўтади ва сувни 105°C дан 305°C гача иситиб, ўзи 340°C дан $200 - 215^\circ\text{C}$ гача совийди. Совиган газ ажратилган иссиқлик алмашгич 602 ни трубкаси ичидан кириб, $60 - 75^\circ\text{C}$ га совийди. Шундан сўнг айланувчи газ $25 - 45^\circ\text{C}$ гача совийди. Совиган газ 621 сепараторга киради. Газни совишидан хосил бўлган конденсацион ушбу аппаратда ушлаб қолинади ва газ яна 621 сепараторда хосил бўлган аммиак суюқлигини суюқ аммиак тўпланиш бўлими 610 га кетади.

Технологик жараённи автоматлаштириш

Автоматлаштириш – технологик процесларини одамнинг қисмат иштироки билан бошқаришда контрол утган проборларни, ростлагичлар ва бошка техникавий қурилмаларни қуллаш демақдир.

Одамнинг технологик жараёнда иштирок этиш даражасига қура автоматлаштириш қуйидаги турларга бўлинади.

- автоматик контрол
- автоматик ростлаш.
- автоматик бошқариш.

Автоматик контрол технологик процесснинг ҳозирги ҳолати ҳақида оператив маълумот олиш ва уни қайта ишлаш учун бўлган шароит таъминлайди. Бунда одам автоматик ростлаш систематисининг тугри ишлашини қузатиб туради ҳолос.

Модданинг ҳажмий сарфи $\text{м}^3/\text{соатда}$ улчанади. Тозалаш иншоатларига келаётган сувни сатҳини доимо улчаб турилади. Бунинг учун капковичли сатх улчагич проибори урнатилган. Приборни сезгир элементи капковичнинг массаси суюқлик массасидан кам. Капковичли сатх улчагичлар турли мадификацияси мавжуд ва суюқлик сатҳи узгариш натижасида капковичнинг силжишига асосланган . Капковичли сарф улчагичларда доимий ва даврий чукадиган капковичлар ишлатилади. Доимий чуцкадиган капковичли сатх улчагичнинг оддий схемаси саноатда қулланиладиган қупчилик сатх улчагичлар шу схема асосида ишлайди.

Қишда коагулет музламаслиги учун бўни иситилиб турилади. Иссиклигини улчаш учун манометрик термометр ишлатилади. Бу термометрларни қурсатиш фарқи – 150°с дан $+ 600^{\circ}\text{с}$ гача бўлган суюқ ва газсимон муҳитлар температурасини улчаш учун қулланилади. Манометрик термометрлар қилиш саноатда кенг қулланилади, ҳамда портлаш ҳавфи бор жойларда ишлатилиши мумкин.

Бу холдав диаграмма когози соат механизми билан юритилади. Монометрик термометрлар прибор термобаллан капилляр трубка ва манометрик кисмдан иборат.

Марказий бошқарув пультада жараёндаги харорат, босим, сатхлари, сарфлари, концентрациялари назорат улчов асбоблари ҳамда автоматик ёзиб боровчи курилмалар ёрдамида узликсиз назорат қилинади.

Технологик режим меъёрлари тузилганда марказий бошқарув пультада сигнализация ва сигнал лампалар ишга тушади. Шунда жараённинг режими автоматик равишда меъёрларига келтиради.

Меъёрнинг максимум ва минимум холларда брокировка мосламаси ишга тушади. Бу билан курилмаларда тинимсиз ходасалар техник бузилмаларни олди олинади.

Газ сарфи масофадан бошқарувчи ЦПУ заслонка НС V-606 ёрдамида ростланади. Синтез мирасидан чиқишда газ харорати автоматик равишда TJRCAh-601 ростланади. Иситгичдан чиқаётган сувнинг иситгич жипсмаслигини аниқлаш мақсадида электр утказувчанлигини улчаш Ah RAh-605. Иситгич олдидаги газлар максимал харорати МБП сигнал беради TRAh-615.

Синтез мирасини қаршилиги билан характерланади APR AhS-602 асбоб билан улчанади. Буглатгичда суюқ аммиак сатхи автоматик ростлагичлар LJRSA-610 аммиак бериш билан ушлаб турилади.

АХУ га суюқ аммиакни янада совитиш учун – 34⁰с утказиб бериш йули билан ростлагич LJRSA-605 ушлаб турилади.

Суюқ аммиакнинг сатхи ростлагичлар LJRSA-603 ёрдамида ушлаб турилади.

Мехнат ва атроф мухитни муҳофаза қилиш

1. Технологик процессни қисқа тавсифи

Технологик процессни хавфсизлик даражасини аниқлаш қучун физика – кимёвий параметрлар босим, даража ва модданинг концентрацияси муҳим аҳамиятга эга.

Аммиак ишлаб чиқариш процессини узликсиз булади. Техника хавфсизлиги ва саноат санитарияси нуқтаи назаридан узликсиз ишлаб чиқариш катта қулайликларга эга. Хом ашёни доимий юклаш ва тайёр маҳсулотларни тушириш зарурияти бўлмайди, шунинг учун улар билан ишчиларнинг алоқаси ва чанг, газ бугларни атмосфера чиқиши йукотилади. Узликсиз процесс билан ажралиб туради, бу эса технологик параметрларни доимий назорат қилиш заруриятидан холос этади. Яна хизмат қиладиган одамлар томонидан хато қилиш имкониятини пасайтиради.

Процессни доимийлиги туруб қолувчи зоналарни пайдо бўлиш, тойлардаги кизиб кетиш хавфини қамайтиришга олиб келади, концентрациясини қутарилмаслиги, бошқа реакциясини пайдо бўлиш ва технологик процессни бузилишларини олдини олишга ёрдам беради.

2. Технологик процессни механизациялаш ва автоматлаштириш

Ишлаб чиқаришни механизациялаш бу қул меҳнатини машина ва механизациялар билан алмаштириш аммиакни ишлаб чиқиш агрегати бутунлай механизациялашган бўлиб, технологик процессни хама асосий ва ёрдамчи операцияларида қул меҳнати механизмлар битилан алмаштирилган, механизацияси унча муҳим аҳамиятга эга бўлмаган баъзи операциялардан ташқари.

Бошқариш нуқтаи назаридан аммиак агрегати қуцидаги хусусиятларга эга: бирин-кетин қиладиган технологик структура, бунда

ишдан чиқиш ёки жараёнлардан бирини вақтинчалик туширишини бутун агрегатни иш тартибини кескин узгаришга олиб келади.

Оралик сизимларни йуклиги ва баъзи боскичлар орасидаги боғланишни каттиклиги:

Агрегатни катталиги уни узликсиз ишлашини таъминлайди.

3. Агрегатни энг хавфли участкалардан моноэтаполамини тозалаш хисобланади, чунки у ерда атмосферага захарли чиқиндилар чиқади. Шу сабабли ишчи хизматчилар текшириш пайтида ва ремонт пайтида шахсий химоя востилари булади.

Бу ерда техника хавфсизлигига, санитария конунларига, атмосфера ва оқва сувларига ташланган чиқиндилар меъёридан ошмаслиги керак.

NH_3 ишлаб чиқариш портлаш ва ёниш хавфига эга булган категорияга киради. Техника хавфсизлига нуқтаи назаридан агрегат хизматчилари захарли ёнувчан ва портловчи булган моддалар билан ишлашади. Бу ёрдам босим $320 \cdot 10^5$ Па температуранинг 70 дан 1400°C гача булиши мумкин.

Асосий ёнгинга қарши ишлар NH_3 ишлаб чиқаришда хама технологик қурилмалар, компрессордан ташқари бинодан ташқарида жойлашган қурилмани майдони уни баландлиги ҳам боғлиқ булиб, 30 м гача булса 7800 м^3 га тенг, 30 м баландликка ва 4500 м^2 юзасига булса, уни эни 36 м дан ошмаслиги керак.

Агрегатни юқори поғоларида ёнувчи газлар булганлиги сабабли усти темир бетон билан қопланади.

Агрегатни конструктив тузилиши хавфли газларни бошқа жойларга чиқиб кетмасликка мувожааланган компрессорлар жойлашган биноти опералувчи қурилмадан иборат.

Этаж ва асбоблар майдончаси узаро очик шоти билан боғланган. Этажни баландлиги 18 м ва юзаси 108 м^2 булса 1 шоти булади.

Агрегатлар 18 м дан 80 м гача, булса 2 та шоти булади. Очик шотиларни булиши эвакуоция пайтида зарур булади. 12 м дан юкори булган курилшмалар сув томи танига эга.

ЭЮМ, ИПУ ва кабель тунеллари автоматик ёнгинга карши курилмалар билан жихозланган.

Агрегат курилмалари ёнгинни учирувчилар билан таъминланган. Ишлаб чикариш биноларида хар 400 – 500 м² да 2 та СО₂ газли ва 4 та купикли огнетушителлар ва кум яшиги мавжуд.

Шунингдек хар 1000 – 1500 м² ЛВЖ аппаратларида стацтацер ОВПУ – 250 жойлашган.

Вентиляция

Аппаратларда хавфли газларни бир ерда тупланиб, калинлигини олдини олиш учун табиий ва мажбурий винтеляция килинади.

Агрегатларни вентиляцияси ёмонлашса ёки бузилса ёругли ва товушли сигнализациялар булиб, улар ЦПУ га уланган. Шунингдек ишчи хизматчилар куп буладиган ерда хаво таъминоти хам мавжуд.

Вентиляцион системани авария пайтида учирилганда, резервдаги электродвигателларни автоматик равишда ёкилиши хам мумкин.

Электр таъминоти

Аммиак ишлаб чикариш таъминоти буйича 1 категорияга киради. 6 кВ ли технологик агрегатни электродвигателларни цехни «РУ-6кВ» подстанцияларга уланган.

Предохранители клапонларни танлаш ва урнатиш.

0,7 · 10⁵ Па босими остида юкори булган аппаратлар предохранители клапанлар билан жихозланган.

Аппарат ва трубопроводларни мухофаза килиш учн пружинали герметик клапанлардан фойдаланилади.

Аммиакни ишлаб чиқариш минимал химоя санитар зонаси масофаси 1000 м дан кам бўлмаслиги керак.

Атмосферадаги захарли моддани канцентрацияси ($\text{мг}/\text{м}^3$) РЭЖ дан ошмаслиги керак.

Захарли моддалар канцентрацияси

NO ; NH_3 ; CO ; CO_2

Хаводаги ахоли тойда

0,08 т ; 0,2 ; 3,0 ; 0,5

Канцентрацияси ишлаб чиқаришдаги зонасидаги хаво

1,5 ; 6,0 ; 6,0 ; 3,0

$\text{Мг}/\text{м}^3$ ишчи зонада

5,0 ; 0,0 ; 20,0 ; 10,0

Авария пайтида, олтингугурт тозалаш бўлимида, метан ва CO конверсиясида газларни CO_2 дан тозаланида, метанлаш агрегатида ва сиз тезда факел қурилмада ёкилади.

Факел қурилмага келаётган газлар конденсатланган намликдан сепараторда тозаланади.

Сепараторни пастки қисмидан чиқаётган газ «упта» орқали конденсататаччик орқали оқав сувларга ташланади.

Трубопроводлар музламаслиги учун ураб қуйилади.

Факел қурилмага хавони тушмаслиги трубопроводлар N_2 билан продувка қилинади.

Хулоса

Цехда ишлаб чиқариладиган маҳсулот аммиак. . Ҳисобланган асосий аппарат сони билан биргаликда системада узликсиз технологик тизимда ишлайдиган аппаратлар сони цех унумдорлигини тулик бажариш учун етарли.

Технологик жараёни бошқариш учун асосий ишчилар сони 57, жаъми цех ходимлари 124 кишини ташкил этади. Аппаратлар йиллик самарали иш вақти 8040 соат.

Цех умумий капитал сарфлари 103 936095175,0 сум, йиллик амортизация суммаси 14982715,0 сум, маҳсулот тан нархи эса 105289865095,0 сумни ташкил этади. Шу молиявий иш шароитида ишлаб чиқариш фойдали.

Бир ишчининг йиллик уртача иш хақи 479918,40 сумни ташкил этади. Цех кишлоқ хужалиги учун куп зарур уғитни етказиб бермоқда.

Адабиётлар

1. Производство аммиака. Под реакции. В.Н. Семёнова – М. «Химия» -1985 йил 3685
2. Позин М.Э. «Расчёты по технологии неорганических веществ – П. «Химия» 1977 йил
3. Справочник азотчика - М «Химия» 1977 йил
4. Саитапова В.П. Горашечников Н.С. «Технология свозного азота» - М: 1981 йил – 208 б.
5. Дыбина П.В. и др. «Расчёты по технологии неорганических веществ» высшая школа – М. 1967 йил: 522 б.
6. Павлов К.Ф. Романков П.Г, Носков А. Примеры и задачи по курсу «Процессов и аппаратов химической технологии» - Л. «Химия» 1987 йил
7. Жаббаров Н. Ж. «Химия ва атроф мухит» Тошкент «Укитувчи» 1992 йил: 210 б.
8. Луховников А.В. «Мехнат мухофазаси» «Укитувчи» 1984 йил: 376 б.
9. Аммиак ишлаб чикариш цехи регламенти.