

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК - ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ

Нефть ва газ факультети 5311000-Технологик жараёнлар ва ишлаб
чиқаришни автоматлаштириш ва бошқариш (кимё, нефть-кимё ва озиқ
овқат саноати) бакалавр таълим йўналиши талабаси

Эшқулов Юсуф Хонқул ўғлининг

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

Мавзу: *Менерал ўғитлардан карбамид ишлаб чиқариш
жараёнини автоматлаштириш*

Қарши-2018

Кириш

Бугунги кунда Ўзбекистон жаҳонда нефть ва газни ишлаб чиқариш бўйича етакчи ўринлардаги бирини эгаллаган. Эътиборлиси, нефть-газ соҳасида хорижий мамлакатларнинг етакчи компаниялари билан ўзаро манфаатли ҳамкорлик олиб борилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги Фармонида иловада ривожланишнинг бешта устувор йўналишларида шундай дейилган “ишлаб чиқаришни модернизация қилиш, техник ва технологик жихатдан янгилаш, ишлаб чиқариш, транспорт-коммуникация ва ижтимоий инфратузилма лойиҳаларини амалга оширишга қаратилган фаол инвестиция сиёсатини олиб бориш;” (3)

“Тармоқлар ва ҳудудларни модернизация қилиш, уларнинг рақобатдошлик даражасини ошириш, экспорт салоҳиятини ривожлантириш масалалари доимий эътиборимиз марказида бўлиши лозим. Бунинг учун хорижий сармоялар ва илгор технологияларни ҳамда ахборот-коммуникация тизимларини барча соҳаларга янада фаол жалб этишимиз зарур бўлади.” деган Президентимиз Шавкат Мирзиёев. (2)

Мавзунинг долзарблиги:

Ҳозирги кунда менерал ўғитлардан карбамид ишлаб чиқариш жараёни ни

BMI ning maqsadi : технологик жараённи автоматик бошқариш

тизимини тавсифлаш, микросхемали бошқариш тизимига ўтиб , аҳамиятини аниқлаш.

Олинган натижалар: БМИда ушбу муаммони автоматлаштириш йўли билан ҳал қилиш йўллари ўрганилди. Автоматлаштиришнинг функционал схемаси ўрганилиб, ростлашниш объектларининг статистис харалтеристикалари таҳлил қилинди

БМИ ишининг ҳажми ва структураси. БМИ бешта бобдан, хулоса ва фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат. ____ бетдан иборат қўл ёзма шаклда келтирилган ____та расм ва ____та жадвал мавжуд. Фойдаланилган адабиётлар рўйхати та номдан иборат.

Моддий техника база. Кутубхоналардаги илмий-техник адабиётлар ва ҚМИИ “Технологик жараёнларни бошқариш ва автоматлаштириш” кафедрасининг компьютерларидан фойдаланилган.

I-BOB. Менерал ўғитлардан карбамид ишлаб чиқариш жараёнини баёни

1.1. Карбамид ишлаб чиқариш жараёни тавсифи

Карбамид ишлаб чиқарish texnologiyasi

Olim A.I.Bazarov tomonidan 1968 yilda ammiakning karbonat angidrid bilan uzaro ta'sirida sodir bo'ladigan qaytar jarayon kashf etilgan:



Natijada ammoniy karbamat va uning parchalanishi natijasida karbamid, xalq tili bilan aytilganda mochevina deb ataladigan modda hosil bo'ladi. Xozirgi paytda bu jarayondan butun dunyo amaliyotida foydalaniladi.

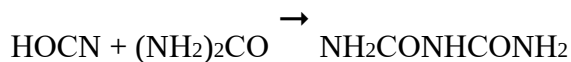
Карбамидning xossalari

Karbamid — karbonat kislotaning diamid tuzi bo'lib, mochevina deb ham ataladi. U rangsiz, xidsiz kristall modda bo'lib, 25°S dagi zichligi 1330 kg/m³ ga teng, 132,7°S da suyuqlanadi. Texnik mahsulot esa oq yoki sarg'ish rangli ignasimon rombik prizmatik shakldagi kristallardan iboratdir. Suyuqlanish xaroratigacha atmosfera bosimida qizdirilganda ammiak gazi ajralib chiqishi bilan parchalanadi. Bu jarayonda dastavval ammoniy sianat hosil bo'ladi, so'ngra sianat kislota va ammiakgacha parchalanadi:



Карбамид ишлаб чиқарishi texnologik jarayonlari Oddiy sianat kislotasini karbamid bilan ta'sirlashishi

Oddiy sianat kislotasi karbamid bilan ta'sirlashib biuret hosil qiladi:

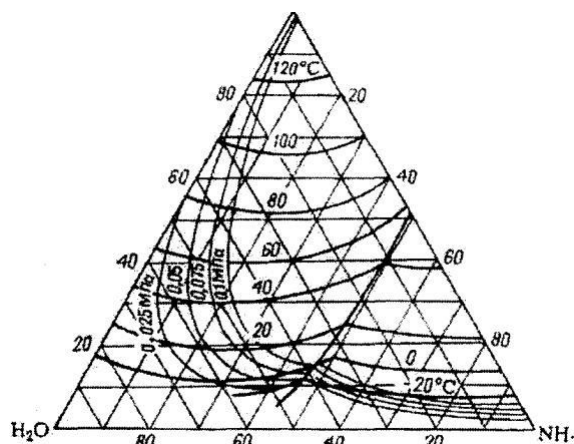
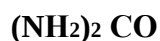


Ammiak ishtirokida biuret hosil bo'lishi sekinlashadi, lekin karbamidning o'zaro ta'siridan ham biuretlanish reaksiyasi sodir bo'lishi davom etaveradi:



Ammoniy nitrat qo'shilganda esa karbamid turg'unlanadi (stabillanadi).

1.1.-rasmda ((NH₂)₂CO-NH₃-H₂O sistemasining xolat diagrammasi keltirilgan. Karbamid suvda, spirtda va suyuq ammiakda yaxshi eriydi. Uning to'yingan suvli eritmasida 20°S xaroratda 51,8%, 600S; da 71,9% va 120°S da 95,0% (NH₂)₂CO bo'ladi.



1.1.-rasm. $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ - HNO_3 - H_2O sistemasining holat diagrammasi.

Karbamid kuchsiz asos xossasiga ega bo'lganligi uchun (25°S xaroratdagi dissotsiatsiya konstantasi $1,5 \cdot 10^{-14}$) kislotalar bilan ta'sirlashib tuzlar hosil qiladi. Masalan, karbamid nitrat $(\text{NH}_2)_2\text{CO} \cdot \text{HNO}_3$ suvda oz eriydi, qizdirilganda esa portlash bilan parchalanadi, karbamid fosfat $(\text{NH}_2)_2\text{CO} \cdot \text{H}_3\text{PO}_4$ esa suvda yaxshi eriydi va to'la dissotsilanadi.

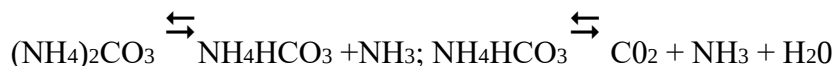
Karbamid ammiak bilan ta'sirlashib ammiakat $(\text{NH}_2)_2\text{CO} \cdot \text{NH}_3$ hosil qiladi. Uning tarkibida 77,9% gacha karbamid bo'ladi va 46°S da inkongurent suyuqlanadi. Xaroratning ko'tarilishi bilan suyuq, ammiakda karbamidning eruvchanligi ortib boradi. Xarorat 30°S bo'lganda eruvchanlik suvdagiga nisbatan ham ko'proq bo'ladi.

Karbamid tuzlar bilan ham kompleks birikmalar hosil qiladi. Masalan, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ va $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 4(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ larning xar bir komionenta ham mineral o'g'it xisoblanadi.

Karbamid suvli eritmalarda 80°S xaroratgacha turg'un, xarorat ko'tarilganda esa u ammoniy izotsianat (sianat — N) ga va undan ammoniy karbonatga aylanadi:



U esa ammoniy gidrokarbonatga, so'ngra ammiak va karbonat angidridga parchalanadi:



Karbamid tarkibida 46,6% N bo'lib, ballastsiz azotli o'g'it hisoblanadi. Karbamidning ammiakli selitruga nisbatan bir necha afzallik tomonlari: azot miqdorining ko'pligida, kam gigroskopikligida (gigroskopiklik nuqtasi 20°S da 80% ga teng), portlash xavfi yo'qligida va kam yopishkoqligida namoyon bo'ladi. Bundan tashqari uning tuproqda yuvilishi sekin kechadi.

Tuproqda karbamid namlik ta'sirida ammoniy karbonatga aylanadi va nordon (kislotali) tuproqni neytrallaydi. So'ngra mikroorganizmlar ta'sirida ammoniy ioni nitratlashadi va tuproqni nordonlashtiradi.

Karbamid tarkibidagi o'simlikka toksik ta'sir etadigan modda biuret xisoblanadi. Ayniqsa uning suvli eritmasini o'simlikka sepilganda uning tarkibida 0,25% dan ortiq, miqdordagi biuret bo'lsa, o'simlik barglari «kuyadi». Tuproqqa to'g'ridan —to'g'ri berilganda esa u zararsizdir.

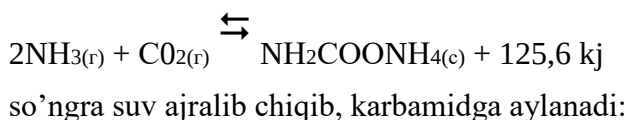
Karbamid protein qo'shimchasi sifatida uglevodlari ko'p va oqsil miqdori kam bo'lgan chorva yemlariga ham qo'shiladi. U ozuqa yemda 25-30% gacha oqsil o'rnini bosa oladi.

Sanoatda sun'iy smola, plastmassalar, kley, lak, farmatsevtik preparatlar, gerbitsidlar tayyorlash va chorvachilikda ozuqalarga qo'shish uchun belgilangan standart bo'yicha A markali yuqori va birinchi kategoriyali donador va kristall shaklidagi karbamid ishlab chiqariladi. Mahsulot sifatidagi karbamid tarkibida belgilangan kategoriyaga mos holda: 46,3% va 46,2% N. 0,6% va 0,9% dan kam miqdorda biuret, 0,2% va 0,3% suv bo'ladi. Chorvachilik ozuqalari tayyorlashda ishlatiladigan karbamid tarkibida esa 3% gacha biuret bo'lishi belgilangan talab darajasiga javob bera oladi.

O'g'it sifatida ishlatiladigan karbamid esa B markada ishlab chiqariladi. Uning tarkibida 46,0% N 0,9% atrofida biuret va 0,25% gacha namlik bo'ladi. O'g'itning donadorligi esa: 1-4 mm li donachalar 94% dan kam emas, 1 mm li donachalar 5% dan ortiq emas. Uni 6 oygacha qopsiz saqlanganda ham yopishib qolmaydi.

Ammiak va karbonat angidriddan karbamid sintez qilishning fizik-kimyoviy asoslari.

Karbamid 150-220°S xaroratda va 7-100 MPa bosimda ammiakga karbonat angidridni ta'sir ettirib olinadi. Bunda avval ammoniy karbamat hosil bo'ladi:

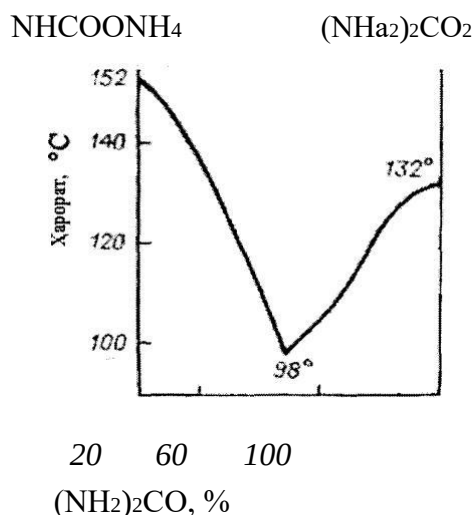


Jarayon ikkita faza chegarasida sodir bo'ladi: gaz xolatidagi (NH_3 , CO_2 , H_2O) va suyuq (suyuqlanma va erigan moddalar) ammiak, ammoniy karbamat, karbamid, ammoniy karbonat tuzlari) va suv.

Karbamid asosan suyuq fazada, ya'ni suyuqlangan ammoniy karbamatdan hosil bo'ladi. Chunki qattiq ammoniy karbamat qizdirilganda parchalanishi kiyindir. Ammoniy karbamatni hosil bo'lishi esa bosim oshishiga bog'liq, bo'ladi. Atmosfera bosimida va yuqori bo'lmagan

xaroratda ammoniy karbamat hosil bo'lishi juda sekin kechadi. Bosim 10 MPa va xarorat 150°S da esa juda tez sodir bo'ladi. Bunda ammoniy karbamatning karbamidga sintezi ham tezlashadi.

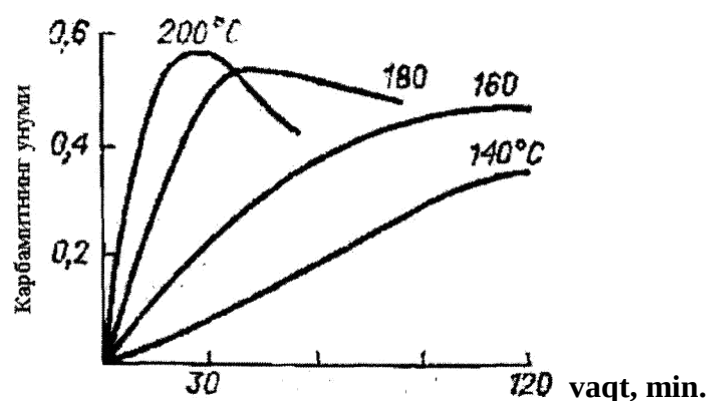
Karbamid suyuq fazada hosil bo'lishi sababli, jixoz (apparat) ni to'latish darajasi (to'latish zichligi) qanchalik yuqori bo'lsa, karbamid hosil bo'lishi ham tezlashadi (gaz fazasi kamroq bo'lgani ma'quldir).



1.2-rasm. Ammoniy karbamat - karbamid sistemasi suyuqlanish diagrammasi.

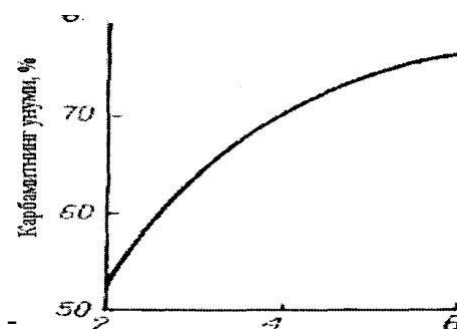
Karbamid suyuqlangan ammoniy karbamatdan hosil bo'lsada, uning suyuqlanish xaroratidan quyiroqda bo'ladi $\text{NH}_2\text{COONH}_4$ 152°S da suyuqlanadi. Chunki ammoniy karbamatdan ajralib chiqayotgan suv molekulasini uning suyuqlanish xaroratini pasaytiradi. Masalan, suyuqlanmada 9,2% suv bo'lsa $\text{NH}_2\text{COONH}_4$ ning suyuqlanish xarorati 140°S ga teng bo'ladi. Suvning miqdori 14,7% ga ortishi bilan suyuqlanish xarorati 130°S gacha pasayadi. Buning natijasida suyuq faza xajmi ko'payadi. Suv ta'sirida mahsulot tarkibidagi bir qism ammoniy karbamat ammoniy karbonatga, so'ngra u esa ammoniy bikarbonatga aylanadi. Hosil bo'ladigan karbamid ham ammoniy karbamatning suyuqlanish xaroratini pasaytiradi (1.1 rasm). Masalan, 51% $\text{NH}_2\text{COONH}_4$ ba 49% $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ dan iborat aralashmaning suyuqlanish (evtetik) nuqtasi 98°S dir.

Karbamidning hosil bo'lishi xarorat ko'tarilishi bilan ortib boradi. Xarorat 180°S dan yuqorida karbamidning unumi maksimumga erishadi. qizdirish vaqti ortgan sayin ammoniy karbamatning karbamidga konversiya darajasi pasaya boradi (1.2-rasm). Chunki xarorat ko'tarilgach, konversiya darajasi oshishi bilan birgalikda karbamidning NH_3 va CO_2 ga parchalanish jarayoni ham sodir bo'ladi va bunda boshqa qo'shimcha jarayonlarni ham borishini kuzatish mumkin.



1.3- rasm. Ammoniy karbamatdan karbamid ishlab chiqarish unumining vaqt bo'yicha turli xaroratda o'zgarishi.

Jarayonda CO_2 ning ortiqcha miqdori karbamid unumining ortishiga deyarli ta'sir etmaydi. Odatda karbamid ishlab chiqarishda ammiak sintezi jarayonlarida to'planadigan karbonat angidrid xom ashyo sifatida ishlatiladi. Bu xom ashyo tarkibidagi H_2 , CO , N_2 , O_2 va boshqa qo'shimchalar karbamid unumiga salbiy ta'sir etadi. Gazlar aralashmasi tarkibidagi CO_2 ning miqdori 98-99% dan 85-86% gacha pasayganda konversiya darajasi 65% dan 45% gacha pasayadi. Karbamid sintezi uchun ishlatiladigan gazlar aralashmasida ammiak miqdorining ortib borishi karbamidning unumiga ijobiy ta'sir etadi (1.4 –rasm). Ammiak miqdorining belgilangan stexiometrik me'yordan ortiqcha bo'lishi reaksiya jarayonida hosil bo'ladigan suvni biriktirib, reaksiya muvozanatni karbamatdan karbamid hosil bo'lishi tomonga siljishini ta'minlaydi va moddalar hosil bo'lishini, shuningdek jixozlar korroziyasini kamaytiradi.



NH₃ : CO₂ molyar nisbati

1.4- rasm. Ammiak ortiqcha miqdoriniig karbamidning chiqishiga ta'siri (bu xolda o'rtacha 185-195°C 18,5-32 MPa va to'ldirish darajasi 0,7 sm³) Ortikcha ammiakni siklga qaytarish yoki boshqa maqsadlarda, ya'ni ammoniy nitrat ishlab chiqarishga yuborish rejalashtiriladi (bunda 1 t karbamid ishlab chiqarishdagi ortiqcha ammiakdan 5-8 t ammoniy nitrat olish mumkin).

1.2. Karbamid ishlab chiqarish usullari.

Karbamid sintezi natijasida suv, karbamid, ammoniy karbamat va ammoniy karbonatlari suyuqlanmasi va ortikcha ammiak hosil bo'ladi. Ammoniy karbamati va karbonatlarini termik parchalash hamda ammiak va karbonat angidridni ajratish uchun suyuqlanmani distillyatsiya qilinadi. Olingan karbamidning suvli eritmasi qattiq mahsulotga aylantiriladi.

Ammiak va karbonat angidridning karbamidga o'tishi muvofiq ravishda 50% va 70% dan oshmaydi. Shuning uchun karbamid ishlab chiqarish faqatgina sintez sharoitlar (xarorat, bosim, NH₃:CO₂ nisbati) bilangina farqanmay, balki suyuqlanma distillyatsiyasi gazlari bo'lmish ammiak va karbonat angidridni tutib qolish va ishlatish usullari bilan ham farqlanadi.

Yuqori quvvatli ammiakli selitra ishlab chiqarish bilan uyg'unlashgan kichik karbamid ishlab chiqarish korxonalarida distillyatsiya gazlari karbamid sintezi jarayoniga qaytarilmagan xolda ochiq sxemada ishlaydi. Bunday xolda distillyatsiya jarayoni bir bosqichda o'tkaziladi va gazlar aralashmasidagi ammiakning barcha qismi nitrat kislota bilan absorbsiyalanadi.

Xozirgi zamon yuqori quvvatli takomillashgan karbamid ishlab chiqarish korxonalari yopik, (tutashgan) sxemada ishlaydi va bunda barcha distillyatsiya mahsulotlari karbamid sinteziga qaytariladi. Bunday sxemalarning takomillash agregatlar quvvatini oshirish va jarayon energiyasi zaxirasidan unumli foydalanish yo'lidan bormokda.

Distillyatsiya gazlarini retsirkulyatsiyasi (siklga qaytarish) turli usullar bilan amalga oshiriladi: 1) gaz retsikli — distillyatsiya mahsulotlari gaz xolida qaytariladi;

2) qisman yoki to'la suyuq xoldagi retsikl — siklga suyuq ammiak yoki ammoniy karbonat tuzlarining eritmalari (suspensiyalari) qaytariladi.

Ammiak va karbonat angdridni to'g'ridan-to'g'ri siklga qaytarish ancha mushkuldir. Chunki qattiq xolatdagi ammoniy karbamat hosil bo'lishini oldini olish maqsadida aralashma yuqori xaroratda (reaktordagi ishchi bosimiga) siqilishi kerak. Buning natijasida kompressorlar kuchli korroziyaga uchraydi. Shuning uchun gazlarni selektiv absorbentlar bilan ajratib olinadi. Absorberda gazlarni karbamid nitrat eritmasi bilan yuvish natijasida ammiakni tutib qolinadi. Gazlar aralashmasi tarkibida qolgan CO₂ siklga qaytariladi. Absorbatni desorberda regeneratsiya qilinganda ammiak ajralib chiqadi va siklga qaytariladi. Absorbent sifatida monoetanolamin NH₂CH₂CH₂OH ishlatilganda esa, distillyatsiya gazi tarkibidagi CO₂ tutib qolinadi, ammiakni esa suyuqlantirilib siklga qaytariladi. Absorberdan chiqayotgan absorbatni qizdirish natijasida CO₂ ajratib olinadi va siklga qaytariladi. Regenerat esa yana absorberga qaytariladi.

Suyuqlik retsiklli jarayonlar amalda ko'proq tarqalgandir. Bunda distillyatsiya gazlari suvga yuttirilib, hosil bo'lgan ammoniy karbonat tuzlarining konsentrlangan eritmasi karbamid sinteziga qaytariladi.

Eng takomillashgan usulda suyuqlanma distillyatsiyasi, ya'ni ammoniy karbamatning parchalanishi va ammiakni xaydash sintez bosimi NH₃ yoki CO₂ oqimi bosim ostida amalga oshiriladi.

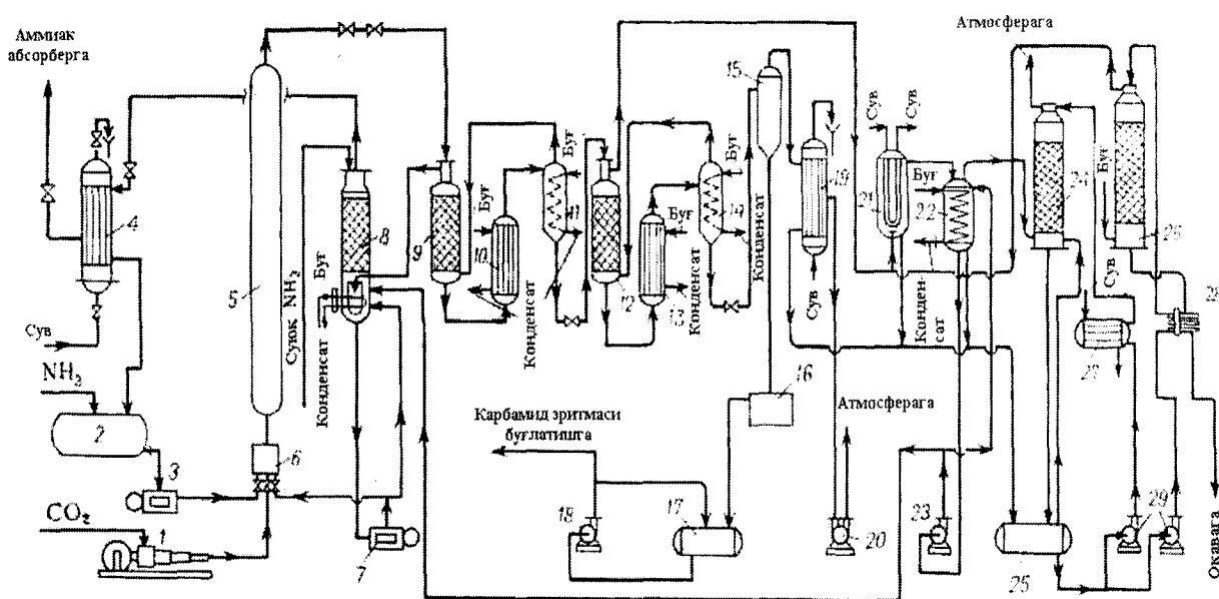
1.2.1. To'la suyuqlik retsiklida karbamid sintezi

Suyuqlanmani ikki bosqichli distillyatsiyasi va suyuqlik retsiklli karbamid sintezi texnologik sxemasining variantlaridan birini qo'rib chiqamiz (1.5 — rasm).

Mexanik qo'shimchalar, vodorod sulfid, oltingugurtli organik birikmalardan tozalangan va quritilgan gaz xolatidagi karbonat angdrid CO₂ turt bosqichli kompressor (1) yordamida ~20 MPa bosimda va 95-100°S da aralashtirgich 6 ga yuboriladi (agar zarurat bo'lsa, bosqichlardan birida CO₃ vodorod qo'shimchasidan tozalanadi). Aralashtirgichga 20 MPa bosim ostida plunjerli nasos 3 yordamida suyuq ammiak (90°S), plunjerli nasos 7 yordamida ammoniy karbonat tuzlarining eritmasi (95°S) yuboriladi. Bu komponentlarni aralashtirish natijasida 175°S xaroratda ammoniy karbamat hosil bo'la boshlaydi. So'ngra reaksiya aralashma (molyar nisbati — NH₃:CO₂:H₂O = (3,8-4,5):1:(0,5-0,8) sintez qolonnasi 5 ga yuboriladi. Sintez qolonnasida 185°S xarorat va 20 MPa bosimda ammoniy karbamat hosil bo'lishi va karbamidgacha

parchalanishi
оширилади.

amalga



1.5- rasm. Suyuqlik retsiklida karbamid ishlab chiqarish texnologik sxemasi.

1—CO₂ uchun to'rt bosqichli kompressor; 2 — suyuq ammiak tankeri; 3 — ammiak uchun plunjerli nasos; 4 — 1-bosqich kondensatori; 5 — sintez kolonnasi; 6 — aralashatirgich; 7 — plunjerli nasos; 8— yuvuvchi kolonna; 9 — rektifikatsiya kollonnasi (1 –bosqichi) 10 - isitgich; 11 — (1-bosqich); separatori; 12 - Rektifikatsiya kolonnasi (2 - bosqich); 13-2-bosqich isitgichi; 14-2- bosqich separator; 15 - vakuum-bug'latgich; 16 — karbamid eritmasi uchun idish; 17 — moy ajratgich; 18 — markazdan qochma nasos; 19 — kondensator; 20 — vakuum-nasos; 21 — 2-bosqich kondensatori; 22 — rezervuar; 23 - markazdan qochma nasos; 24 — absorber; 25 — ammoniy karbonat tuzlari eritmasi uchun yig'gich; 26 - desorber; 27 — sovutgich; 28 — issiqlik amalashtirgich; 29 — markazdan qochma nasoslar.

Karbamid sintezi kolonnasi (6 — rasm) sferik taglikka ega bo'lgan silindrik jixoz (apparat) dan iborat bo'lib, u uglerodli legirlangan po'latdan tayyorlanadi.

Suyuqlanma to'qnashadigan ichki qismi xromnikmolibdenli po'lat yoki titan qoplama bilan ximoyalangan bo'ladi. Ko'p qatlamli yuqori bosim (25-30 MPa) ga chidamli korpus qismi uglerodli po'latdan tayyorlanadi. Korroziyaga bardoshli titandan tayyorlangan ichki ximoya qismi sintez xaroratini 200°S gacha yetkazish imkoniyatini yaratadi. Ichki qatlam xolatini nazorat qilish uchun qolonna korpusida teshikchalar bo'lib, u umumiy qollektorga bog'lanadi. Reaksiyaga kirishuvchi massa qolonnaga ostidagi shtutserdan kiradi va yuqoridagi yassi qopqoqdagi shtutser tomon asta siljib boradi. Suyuqlanmani to'laroq aralashtirish uchun qolonnaning quyi qismida panjarali to'sqichlar o'rnatilgan. Quvvati (maxsuldorligi) 1250

t/sutka (450 .ming t/yil) bo'lgan agregatning o'lchamlari: diametri 2-2,5 m, balandligi 30-35 m (xajmi 160 m³ gacha) bo'ladi.

Reagentlar

7— rasm. Karbamid sintez qolonnasi.1- korpus; 2 — ximoya qatlami; 3 — ximoya qatlamining nazorat kollektori; 4 — panjara; 5 — qopqoq; 6 — termopara uchun shtutser.

Kolonnada hosil bo'lgan 30-31% li karbamid, 21-22% li ammoniy karbamat, 33-34% li ortiqcha ammiak va 16-17% suvdan iborat sintez suyuqlanmasi ikki bosqichli distillyatsiyaga yuboriladi. Xar bir distillyatsiya agregatining bosqichi uchta jixozdan iborat: rektifikatsiya kolonnalari, isitgichlar va separatorlar (5 — rasm). Kolonnadan chiqayotgan karbamid suyuqlanmasining bosimi 20 MPa dan 1,8-2,0 MPa gacha pasayadi va distillyatsiya agregati 1-bosqich rektifikatsiya qolonnasining yuqorisiga tushadi.

Bu yerda 120-125° S xaroratda undan ammiak gaz fazaga o'tadi. So'ngra issiqlik almashtirgich 10 da ammoniy karbamat suyuqlanmasi parchalanishi uchun 158-162°S gacha qizdiriladi. Hosil bo'lgan bug'-gaz aralashmasi separator 11 da ajratiladi. Gaz faza reftifikatsiya qolonnasi 9 ostiga qaytariladi. Suyuq faza esa bosimi 0,25-0,4 MPa gacha pasaytirilib, distillyatsiyaning 2-bosqichiga yuboriladi.

Reftifikatsiya qolonnasi 9 dan chiqadigan gaz faza (75-76% NH₃, 21-22% CO₂ va 3% atrofida H₂O) yuvuvchi qolonna 8 ostiga yuboriladi. Bu yerda bug' yordamida isitiluvchi isitgich yordamida 92-96°S xarorat ushlab turiladi. Bu yerga distillyatsiyaning 2-bosqichidan ammoniy karbonat tuzlarining eritmasi yuboriladi. Yuvuvchi qolonnada CO₂ ning asosiy miqdori yuviladi va 38-45% . NH₃, 30-37% CO₂, 22-27% H₂O tarkibli kondensat hosil bo'ladi. Bu eritma nasos 7 yordamida siqiladi va 20 MPa bosimda aralashtirgich 6 ga yuboriladi.

Gaz xolatidagi ammiak 45-50°S xaroratda qolonna 8 ning to'ldirgichli yuqori qismida CO₂ dan tamomila ajratiladi. U konsentrlangan ammiak (93-96% bilan yuvib turiladi va kondensator 4 ga yuboriladi. U yerda siqiladi va tanker 2 orqali siklga qaytariladi.

Kondensatsiyanmagan gazlar (asosan H₂, N₂, O₂) absorbsiya sistemasida ammiak gazi qoldig'idan tozalanib, atmosfera bosimigacha pasaytiriladi va atmosferaga chiqarib yuboriladi.

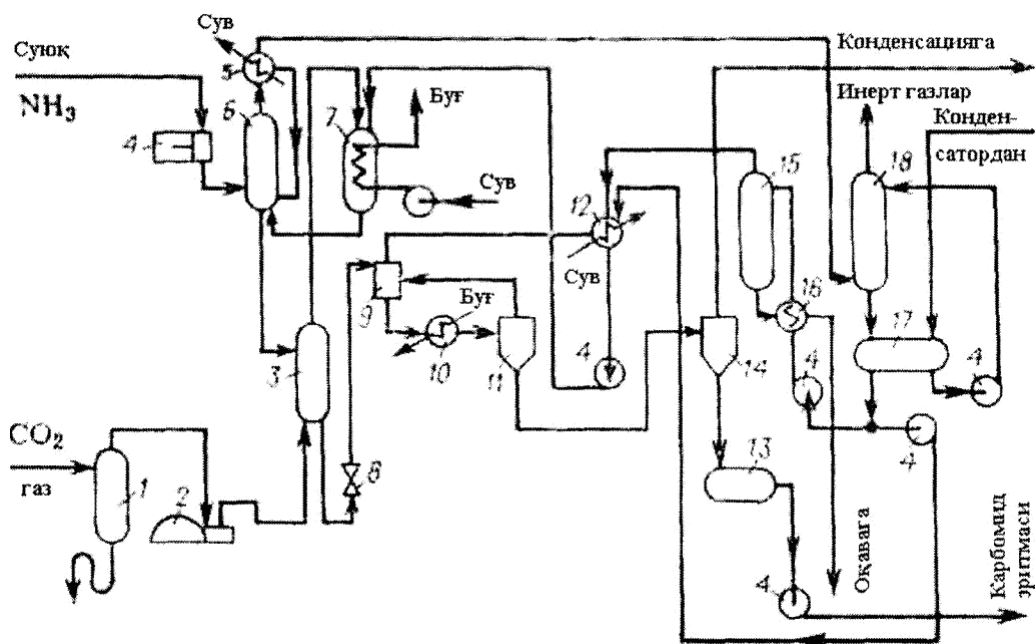
Distillyatsiyaning 2-bosqichiga tushgan eritma 55-61% karbamid, 4-5 % ammoniy karbamat, 6-7% ortikcha ammiak va 28-35% suvdan iborat bo'ladi. Bu bosqichda ham distillyatsiya jarayoni xuddi 1-bosqichdagi kabi amalga oshiriladi, ya'ni eritma dastavval rektifikatsiya qolonnasi 12 dan o'tadi. Bunda eritma ammiakning bug'lanishi va ammoniy karbamatning parchalanishi tufayli 110° S ga qadar soviydi. So'ngra u isitgich 13 da 140-142°S gacha isiydi va separator 14 ga tushadi. Separatorda gaz va suyuq fazalar ajratiladi.

Distillyatsiyaning 2-bosqichida ammoniy karbamat parchalanishi hamda ammiak va karbonat angidrid xaydalishi tugallanadi. Bunda qolgan 70-72% karbamid separator 14 dan drosellanadi (bosimi tushiriladi) va vakuum -bug'latgich 15 ga tushadi. Bu yerda 40 mPa bosimda va bug'latish natijasida xarorat 90°S gacha pasayib, suyuqlanma konsentratsiyasi 74-76% ga yetadi. So'ngra hosil qilingan eritma yig'gich 16 va moy ajratgich 17 orqali o'tib, tayyor mahsulot olish bo'linmasiga yuboriladi.

Rektifikatsiya qolonnasi 12 dan chiqayotgan 55-56% NH_3 , 24-25% CO_2 va 20-21% H_2O tarkibli gaz faza kondensator 21 ga yuboriladi. Kondensatorda (40°S) hosil bo'lgan ammoniy karbonat tuzlarining kuchsiz eritmasi (33-50% NH_3 , 10-16% CO_2 va 35-55% H_2O) rezervuar 22 orqali nasos 23 yordamida yuvuvchi qolonna 8 ga yuboriladi. Kondensator 21 dan chiqadigan gaz faza va boshqa (tarkibida NH_3 va CO_2 bo'lgan) gazlar absorber 24 ga yuboriladi. Absorberdan esa inert xolatidagi gazlar atmosferaga chiqib ketadi. Absorber 24 da hosil bo'lgan ammoniy karbonat tuzlarining eritmasi issiqlik almashtirgich 28 da 90-95°S gacha isitiladi va desorber 26 ga yuboriladi. Bu yerda 0,3-0,4 MPa bosim va 135-145°S xaroratda qizdirilgan bug' yordamida bu birikmani NH_3 , CO_2 va H_2O ga to'la ajratiladi. Gaz xolatidagi NH_4 va CO_2 suv bug'lari bilan birgalikda kondensatorning 2-bosqichi 21 ga yuboriladi. Qolgan suv esa oqavaga ketadi.

Keltirilgan sxemaning salbiy tomoni shundaki, unda ammoniy karbamatning karbamidga konversiya darajasi unchalik yuqori emas (62-65%), regeneratsiya sistemasi esa murakkab, sintez issiqligidan samarali foydalanish qiyinrokdir. Shuning uchun xozirgi paytda keng miqyosdagi takomillashgan jarayonlar qullanila boshlandi. Ularni stripping jarayonlar (inglizcha – xaydash) deb ataladi. Bu usul jarayonda ta'sirlashmagan NH_3 va CO_2 larning ko'p qismini sintez bosimida xaydash va kondensatsiyalashga asoslangan bo'lib, ishlab chiqarish sxemasini qisqartirish, sintez qismga qaytayotgan suvni kamaytirish va kondensatsiya issiqligidan samarali foydalanish imkoniyatini yaratadi. Bu jarayonlarda suyuqlanma distillyatsiyasi qarama-qarshi oqimdagi karbonat angidrid va ammiak bilan amalga oshiriladi. Bu esa suyuqlanma distillyatsiyasini pastroq xaroratda olib borishga va karbamidning gidrolizlanishiga barham berilishiga olib keladi.

Stripping-jarayonlar variantlaridan biri Gollandiya firmasining «Stamikarbon» usuli bo'lib, unda karbamid sintezi 13 MPa bosim va 180-190°S xaroratda reaktor — avtoklav 6 da (1.6— rasm) amalga oshirilib, avtoklav 8-10 ta elakli to'siqlarga ega bo'ladi. Unga suyuq xolatdagi ammiak va yuqori bosimli ammoniy karbamatning suv-ammiakli eritmasi kondensatorlar 5 va 7 dan yuboriladi 170°S. Ta'sirlashuvchi aralashma avtoklavdan o'tish vaqtida (45-60 min) muvozanatga 90-95% erishiladi.



1.6— rasm. Stripping-jarayonda karbamid sintezi va suyuqlanma distillyatsiyasining proporsional sxemasi:

1,11,14 — separatorlar; 2 — kompressor; 3 — issiqlik almashtirgich — distillyator; 4 — nasoslar; 5,7 — yuqori bosimli kondensatorlar; 6 — reaktor; 8 — drossel klapani; 9 — rektifikatsiya kolonnasi; 10 — isitgich; 12 — yuqori bosimli kondensator; 13,17 — idishlar; 15 — desorber; 16 — issiqlik almashtirgich; 18 — skrubber.

Reaktordan chiqayotgan suyuqlanma (13 MPa da bug' bilan qizdirilgan (2,5 MPa da) CO₂ (unga korroziyaga karshi xavo qo'shiladi) bilan issiqlik almashtirgich — distillyator 3 da distillanadi. Distillyatordan chiqayotgan gazlar kondensator 7 ga yuboriladi. Bu yerda sintez bosimida ammoniy karbonat tuzlari eritmasining asosiy miqdori va past bosimli (0,35 MPa) bug' hosil bo'ladi. Ammoniy karbonat tuzlarining eritmasi sintez qolonnasiga qaytariladi.

Kondensator 7 ga past bosimli kondensator 12 dan nasos yordamida bir qism ammoniy karbamat eritmasi yuboriladi. Sintezning avtotermikligini ta'minlash uchun suv berish yo'li bilan kondensatsiya darajasi 80% atrofida ushlab turiladi. Suyuqlanma issiqlik almashtirgich — distillyator 3 dan 0,3-0,4 MPa gacha dryusellanib (pasaytirilib) distillyatsiyaning 2-bosqichiga yuboriladi. Bu bosqich ham xuddi 1-bosqichdagi kabi ishlaydi.

1.2.2.Karbamid eritmasidan tayyor mahsulot olish

Karbamid sintezi reaksiyasida 1 mol $((\text{NH}_2)_2\text{CO})$ ga 1 mol H_2O , ya'ni 1 kg karbamidga 0,3 kg suv to'g'ri keladi. Bu eritmani vakuum ostida bug'latilib, deyarli suvsiz suyuqlanma hosil qilinadi.

Yig'gich 1 dagi (1.7 — rasm) 74-76% li eritma mexanik qo'shimchalardan tozalash uchun filtr-press 2 va bak 3 orqali ikki bosqichli bug'latish jikozlaridan o'tadi. Biuret hosil bo'lishini kamaytirish maqsadida bug'latish jarayoni minimal xarorat va minimal vaqtda yupqa qatlamli (oqimli) bug'latish jikozlarida amalga oshiriladi. Suyuqlanma konsentratsiyasi avval 20-40 KPa bosim va 118-125°S xaroratda 92-95% gacha, so'ngra esa 2,5-6,5 KPa bosimda va 135-140°S xaroratda 99,5-99,8% ga yetkaziladi.

Atmosferaga

1.7 - rasm. Donadorlangan karbamid olish sxemasi:

1 - karbamid eritmasi uchun idish (yig'gich); 2 - press-filtr; 3,16 - baklar; 4 - birinchi bosqich bug'latish jikozining isitish kamerasi; 5 - separator; 6 - bug'langan eritma yig'gich; 7 - yuza kondensatori; 8 – tomchi tutgich; 9 - vakuum-nasos; 10 - barometrik bak; 11 - ikkinchi bosqich rotorli bug'latish jikoz; 12 — barometrik kondensator; 13 — bug' oqimli ejektor; 14 — donadorlash minorasi; 15 — donadorlagich; 17 — ventilyator; 18 — lentali transportyor; 19 — donachalarni qaynovchi qatlamda sovug'gich; 20 - elevator; 22 - chang va yirik donachalarni baki; 23 -markazdan qochma nasos.

Birinchi bosqich qizdiruvchi kamera 4 va bug' separatori 5 dan iborat. Ikkinchi bosqich bug'latish jikoz; 11 rotor turiga ega. Bunda vertikal bug'latish quvurida (bug' kuylagi ichida) rotor bo'ladi. U radial joylashgan plastinkalari bo'lgan vsrtikal o'qdan iborat. Uning aylanishi natijasida bug'lanuvchi eritma yuza bo'ylab yupqa qatlam xolida taqsimlanadi.

Karbamid suyuqlanmasi bug'latish jarayonining 2-bosqichidan donadorlash minorasi 14 ustidagi idish 16 ga yuboriladi. U bug' bilan isitib turiladi. Suyuqlanma idishdan donadorlarich 15 ga tushadi. Sochilayotgan tomchilar qarama-qarshi oqimli xavo ta'sirida donadorlanib quriydi. Donachalar 60-70°S dan 40-50°S xaroratgacha «qaynovchi qatlam» jikozida sovutiladi. Donachalar o'lchami 1-4 mm bo'lgan mahsulot minora ichidagi yoki yonma-yon joylashgan ikki elakli elagichda ajratiladi va qoplarga joylanib omborga yuboriladi. O'lchami 1 mm dan kichik va 4 mm dan katta bo'lgan donachalar (yoki kukun) bak 22 da yig'iladi. Ularni suvda eritilib siklga qaytariladi.

«Stamikarbon» stripping jarayon usuli buyicha 1 t karbamid ishlab chiqarish uchun 0,58 t NN_3 (100% li), 0,75 t CO_2 (100% li), 4,82 GDj bugʻ, 65 m³ sovituvchi suv va 480 MDj elektroenergiya sarf boʻladi.

1.3.Mahalliy karbamid ishlab chiqarishni rivojlantirish

Mahalliy karbamid ishlab chiqarish organik kimyo tarixida alohida ahamiyatga ega. Karbamidlarga ishlov berish va ulardan samarali firdalanish 1773 yilda boshlangan edi. Karbamid noorganik birikmalarni sintezlash natijasida ya'ni ammoniy sulfat bilan sianli kaliy elementlarining reaksiyasi natijasida olinadi.

Shu bilan birgalikda karbamid tayyorlash uchun 200 ° C haroratli va taxminan 200 atm bosimda karbonat angidrid bilan ammiak reaksiya tomonidan uning shakllanishi asoslanadi. Biroq, ko'p hollarda karbamid ishlab chiqarish ammiak ishlab chiqarish bilan birlashtirilgan.

Karbamid ishlab chiqarish uchun birinchi sanoat birligi chet elda 1920 yilda ya'ni 20 asrda Germaniya, AQSh va Fransiya kimyogarlari tomonidan amalga oshirildi.

Bu holat kimyogarlarni yanada izchillik bilan ishlashga undadi. Karbamid ishlab chiqarishda ishtirok etuvchi elementlar ammoniy tuzlari va ammiakdan firdalanishar, Xosil qilingan reaksiya natijasida erishilgan harorat juda issiq edi bu atmosfera bosimi uchun nomaqum usul edi.

Shuning uchun ham 1930-40 yillarda karbamid ishlab chiqarishning yanada samarali usullarini yaratishga qaratilgan turli mamlakatlarda tadqiqot ishlari faol olib borildi.

Sanoat ishlab chiqarishida karbamidni tayyor maxsulot sifatida boshlanishi Rossiyaning Chernorechensky kimyo zavodi kuniga 240 kg quvvatiga ega maxsulot ishlab chiqarardi.

Karbamid ishlab chiqarishni takomillashtirish sohasida ilmiy-tadqiqot ishlari bir necha yo'nalishda parallel ravishda o'tkazildi:

- karbamidni gaz bilan sintez qilish sxemalari ishlab chiqildi
- qisman va suyuqlik qayta ishlanmalari ishlab chiqildi.
- eritmalar karbamidga quyilib va ortiqcha ammiak qayta ishlash va ikki bosqichli distillash jarayoni
- Ilmiy tadqiqot ishlari olib boorish uchun 1958-59 yillarda jarayonida ikki yil 1958-59 yillar Stalinogorsk (Novomoskovsk)da karbamid tadqiqotlariga asoslantirilgan institut tashkil etildi.

Bu paytda distillash gazlarini karbonat angidridni monoetanolamin eritmasi bilan ajratish jarayoni olib borilmoqda edi. Shu bilan bir vaqtning o'zida uzluksiz bug'lanish jarayonini vint turdagi karbamid eritmasi va kristalizasyon uskunalari sinovi ustida ish olib borilmoqda edi. Ushbu tadqiqotlar o'z natijasini berdi va o'zining kamchilik hamda avzalliklariga ega edi.

Niderlandiyada 1959-yilda stamicarbon kompaniyasi tomonidan ugleammoniy tuzlarining suvdagi eritmalari yordamida karbamid ishlab chiqarish texnologiyasi qo'llanildi. Bu davrda ko'pgina chet el mamlakatlarida ishlar olib borilmoqda edi lekin shunisi qiziqki karbamid ishlab chiqarish noorganik moddalarning o'zaro reaksiyasiga kirishadigan granulyatsiya usuli bilan amalga oshirilardi.

Keyinchalik ushbu granulyatsiya usuli anchagina ruvojlantirildi. Bir vaqtning o'zida Rossiyada yiliga 35 ming quvvatga ega Shchekinsky va Severodonetsk kimyoviy zavodlari ishga tushurildi. Shu bilan birgalikda Salavatskaya neft-kimyo zavodida yiliga 90 ming tonna quvvatga ega bo'lgan maxsulot ishlab chiqarila boshlandi. O'zbekistonda esa Maksim chirchiq elektrokimyoviy zavodida ham karbamid maxsuloti ishlab chiqarila boshlandi.



Yuqorida aytilganidek karbamid ishlab chiqarish Stamicarbon, Snamprogetti, Tecnimont texnologiyalari yordamida amalga oshiriladi. Hozzirda ko'plab mamlakatlarda karbamid ishlab chiqarish bilan shug'ullanadi. Karbamid ishlab chiqarish bo'yicha tadqiqot instituti tashkil etilgandan so'ng institut karbamid ishlab chiqarishni yaratish va qayta ishlashda muhim rol o'ynamoqda. Dunyo mamalaktlari ya'ni g'arb kompaniyalari texnologiyalari keng qo'llanildi. Hozirgi kunda eng keng tarqalgan texnologiya Stamikarbon va Snamprogetti texnologiyasidir. Korxonalarda karbamid ishlab chiqarish haqida batafsil ma'lumot quyida keltirilgan qismda keltiriladi.

Bu texnologiyalarning barchasi xom ashyoni ishlatish darajasiga nisbatan taxminan bir xil darajadagi, asboblarni loyihalash uchun turli xil echimlar, qo'llaniladigan strukturaviy materiallar, energiya sarfi darajasini minimallashtirishga imkon beradigan texnologik usullar bilan farqlanadi. Misol uchun, Stamikarbon yuqori bosimli kondanser bilan birgalikda suv aralashmali sintez reaktorini taklif qiladi. Bu bosqich birliklarida sintez bosqichlari va keyingi bosqichlar issiqlikda birlashtiriladi, bu esa energiya sarfini kamaytirish imkonini beradi. Chexiyaning "Hepos" firmasi bilan birgalikda modernizatsiyalash texnologiyasi asosida kuniga 1200-1500 tonna quvvatga ega maxsulotni etkazib berishni taklif etadi.

```

graph TD
    CO2[CO2] --> Condensation1[Конденсация карбамата]
    NH3[NH3] --> Synthesis[Синтез карбамида]
    Synthesis --> Stripping[Стриппинг CO2]
    Stripping --> Evaporation[Выпарка]
    Evaporation --> Granulation[Припудривание грануляции]
    Granulation --> Carbamide[Карбамид]
    Stripping --> Purification1[Очистка]
    Purification1 --> Condensation2[Конденсация карбамата]
    Condensation2 --> Synthesis
    Evaporation --> Condensation3[Конденсация пара]
    Condensation3 --> Absorption[Абсорбция]
    Absorption --> Purification2[Очистка сточных вод]
    Purification2 --> Purification1
    Purification2 --> Wastewater[Pочищенный технологический конденсат]

```

1.8-rasm. Stamicarbon CO₂ ning ajratish jarayonning soddalashtirilgan funksional sxemasi

Аммиак ва карбонат ангидрид аммиакли карбамат орқали карбамидга 140 бар bosim ostida va 180-185 °C haroratda aylanadi. Аммиак конвертatsiyasi 41% ga, карбон диоксид - 60% ga etadi. Reaksiyaga etmagan аммиак ва карбон диоксид stripperga kiradi, CO₂ esa stripper sifatida ishlaydi. Reaksiyaga keltirilgandan so'ng, CO₂ va NH₃ qayta ishlanadi va sintez jarayoniga qaytariladi. Xosil qilingan issiqlik CO₂ kompressorining bug' kiritishi uchun ishlatiladi.

Ushbu jarayonda apparat turli xil tuzilishlari bo'lishi mumkin. Quyida Urea 2000 plus TM texnologiyasi - havuz kondensatori bilan sintezi berilgan

1.9-rasm. Urea 2000plus texnologiyasi havzani kondensatsiyalanishi bilan sintezlash texnologiyasining sxemasi keltirilgan

Bu texnologiya muvaffaqiyatli pozitsiyaga ega bo'lib kuniga 3200 tonna karbamid ishlab chiqarish quvvatiga ega.

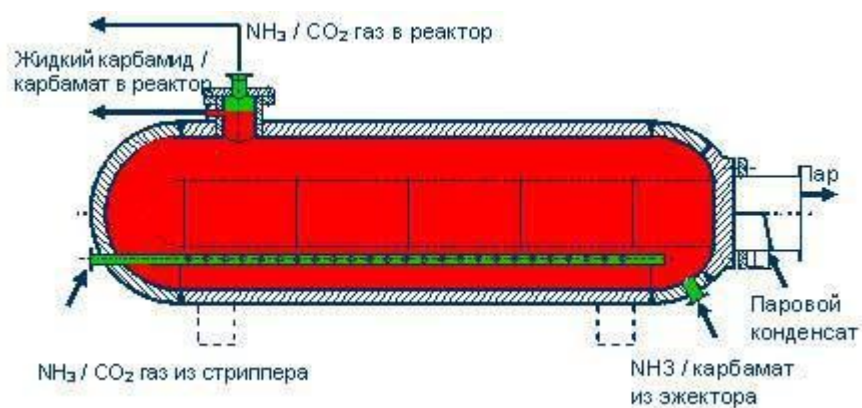
Bu jarayonning ifodasi bir reaktor havzasida foydalanishni o'z ichiga oladi. Hovuz reaktori yordamida sintez qilish afzalliklari:

- bu holatda u vertikal konsentiratsiyasiga nisbatan 40% kam issiqlik uzatish yuzasi zarur
- HP kondensator va reaktor bir birlikda birlashtirilgan,
- ishlab chiqarish tizimining balandligi sezilarli darajada kamayadi,
- korroziyaga chidamli po'lat quvurlar bilan tutashtirilgan,

Quyida ushbu jarayonning texnologik sxemasi keltirilgan



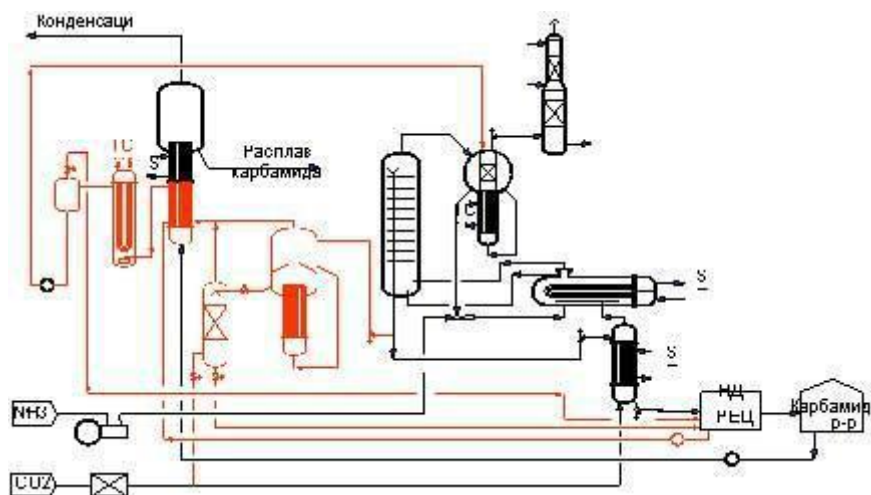
1.10-rasm. Urea 2000plus texnologiyasining sintezlashning gorizantal suvli reaktorining texnologik sxemasi keltirilgan



1.12-rasm. Havza reaktorining sxemasi

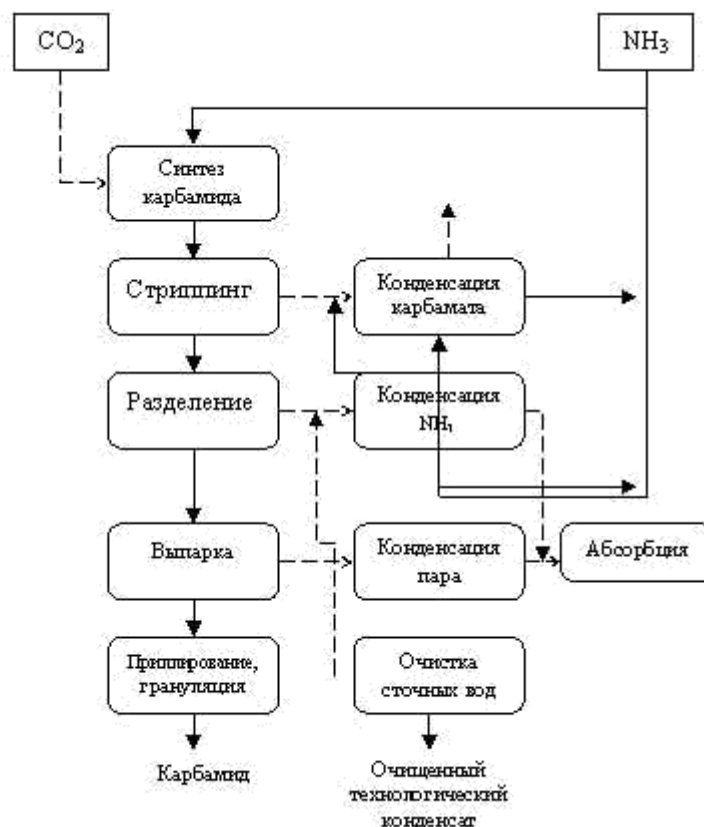
1.4. Mega karbamid ishlab chiqarishning texnologik sxemasi

Hozirgi kunda 5000 tonnagacha quvvatga ega meg-karbamid qurilmalari mavjud. Quyida "Stamikarbon" tomonidan tavsiya etilgan mega-montajning texnologik sxemasi keltirilgan



1.13-rasm. Mega karbamid ishlab chiqarishning texnologik sxemasi

Snamprogetti tomonidan tavsiya etilgan variant jarayonining konsentrativ holati bo'yicha ammiakni birikmaga aralashtirish vositasi sifatida qo'llashni o'z ichiga oladi. NH₃ va CO₂ elementlar 150 bar bosim va 180 ° C haroratda karbamid hosil qilish bilan reaksiyaga kirishadi. Reaksiya ta'sirida ammiakli kislota stripperda karbamid birikmasiga ajralib chiqadi. Jarayonning soddalashtirilgan sxemasi quyidagicha:



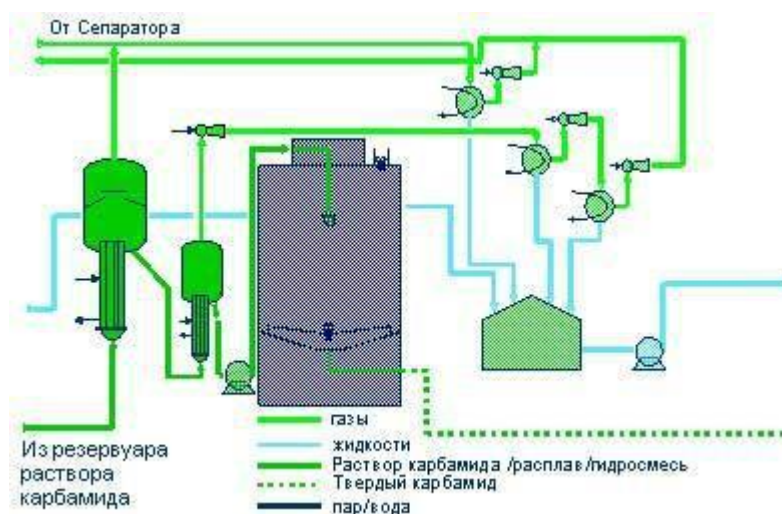
1.14-rasm. Ammiyakli kislotani aralashtirish yordamida karbamidni xosil qilish jarayoni uchun soddalashtirilgan funksional sxema

Karbamid sintezining barcha texnologik jarayonlardagi yakuniy bosqichi karbamid pelletlarini ishlab chiqarishdir. Keling, bu jarayonni batafsil ko'rib chiqaylik.

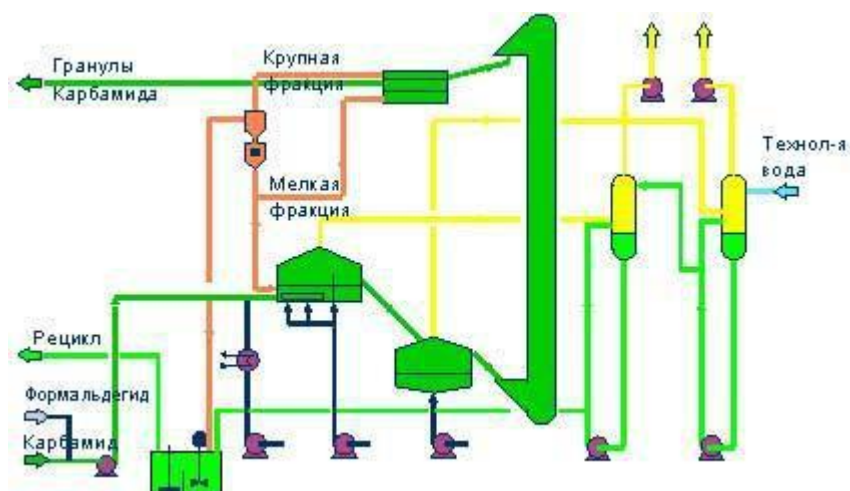
Granulalarni olishning ikkita asosiy usuli bor: granullash va maydalash. Granullash usuli erkin sovuqda bo'lgan karbamid eritmalarining tomchilarini va sovutish havosining qarshi oqimidagi kristallanishini sovutishdan iborat. Granulalash jarayoni, karbamid eritmasini va keyinchalik ko'plab sferik shakllanishga ega bo'lgan standart bo'lgan bir mahsulotnin ikkinchi tur bir mahsulotga reaksiyaga kirishishidir.

Yigirmanchi asrning oxirida karbamid olish texnologiyasida granullash usuli bilan olinadigan va qimmatli xususiyatlardan farq qilgan mahsulot paydo bo'ldi. Hozirgi vaqtda "qaynab turgan" qatlamda karbamid granullash texnologiyasi Stamicarbon va boshqalar tomonidan taklif etiladi. granulla qilingan karbamidning asosiy ustunligi - bu granulalarning yuqori kuchliligi va shuning uchun transportda kamroq qotishidir. Shu bilan birga, mahsulotning granullatsion birligini qurish uchun sarf bo'lgan xarajatlar, o'rtacha narxga ko'ra, o'rtacha 1,5-1,8 marta yuqori. Bundan tashqari, karbamid granullatsion birligi, shuningdek, ko'proq ishg'ol

qilingan sohada, ko'plab karbamidning (ishlab chiqarish% 50'sine qadar), nisbatan yuqori energiya va korxona narxleri bilan xarakterlidir. Shunga qaramasdan, bugungi kunda granul mahsuloti ishlab chiqarish hajmining o'sishi sur'atlarning koeffisientlari oshirilmoqda.



1.15-rasm. Primli tayyorlash jarayoni sxemasi (Stamikarbon)



1.16-rasm. Plitkali yotoqli granulyatsiya (Stamikarbon) jarayonining sxemasi

Karbamid ishlab chiqarishning samaradorligiga bog'liq bo'lib, biz texnologiyalarni ko'rib chiqamiz.

raqobatbardoshligi asosan ammiak ishlab chiqarish ushbu mahsulotni ishlab chiqarish uchun zamonaviy

2.1.Mineral o'g'itlardan karbamid ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirishning функционал texnologik sxemasining bayoni

Mineral o'g'itlardan karbamid ishlab chiqarish jarayoni ancha murakkab shuning uchun jarayonni boshqarish uchun ma'lum bir qiyinchiliklar kelib chiqadi va jarayonni boshqarish uchun avtomatik boshqaruv tizimi ishlab chiqish zarur. Bunda inson mehnatidan foydalanish ancha muncha osonlashtiriladi va shuningdek inson salomatligiga ham ta'sir ko'rsatadi. Karbamid bu murakkab birikmali elemenetdir, karbamid sintezi natijasida suv, karbamid, ammoniy karbamat va ammoniy karbonatlari suyuqlanmasi va ortikcha ammiak hosil bo'ladi. Ammoniy karbamati va karbonatlarini termik parchalash hamda ammiak va karbonat angidridni ajratish uchun suyuqlanmani distillyatsiya qilinadi. Olingan karbamidning suvli eritmasi qattiq mahsulotga aylantiriladi.

Ammiak va karbonat angidridning karbamidga o'tishi muvofiq ravishda 50% va 70% dan oshmaydi. Shuning uchun karbamid ishlab chiqarish faqatgina sintez sharoitlar (xarorat, bosim, $\text{NH}_3:\text{CO}_2$ nisbati) bilangina farqanmay, balki suyuqlanma distillyatsiyasi gazlari bo'lmish ammiak va karbonat angidridni tutib qolish va ishlatish usullari bilan ham farqlanadi.

Mineral o'g'itlardan karbamid ajratib olishda qo'llaniluvchi Reaktorga mineral o'g'it xomashyosini kirishini ta'minlash maqsadida o'git kolonnasidagi bosim reaktor bosimiga nisbatan yuqoriroq o'rnatilgan. DA-3001 kolonna 2650-2950 kpa bosimda va kolonnaning kub qismida 120-135°C, yuqoriqismida 45-70°C haroratda ishlaydi. Muhit harorati kolonna balandligi bo'ylab joylashgan 1-TI, 2-TI, 3-TI, 4-TI lar bilan o'lchanadi. DA-3001 kolonnada 3 qatlam nasadka bor: yuqori qatlam – 3/8 dyuymli Rashig xalqalari, balandligi 1000 mmni tashkil etadi; ikkinchi va uchinchi

qatlamlari diametri 1 dyuym, qatlam kalinligi 2500 mm bo'lgan Poll xalqalaridan tashkil topgan. Yuqoridagi oqim 1-1-EA suv sovitgichidan o'tadi va retsikl kolonnasining sug'orish idishiga yo'naltiriladi. DA-3001 dan chiqishdagi quvurda

bosimni ortib ketishini oldini olish maqsadida, belgilangan bosimi 3420 kPa bo'lgan himoyalash klapanlari 1-1-PSV va 1-2-PSV lar o'rnatilgan. Himoya klapanlaridan tashlash ma'shalaga amalga oshiriladi. Undan tashqari og'itni aralashtirishga tashlash porshenli klapan 1-UV va sarf taqsimlagich 1-24-FO orqali amalga oshiriladi. 1-1- EA chiqishidagi harorat 1-TI indikatorining ko'rsatgichi orqali nazorat qilinadi. 1-1- EA dan chiqayotgan sovuq suv yo'lida bosimni ortib ketishini oldini olish maqsadida o'rnatilgan bosimi 700 kPa bo'lgan 1-3-PSV va 1-4-PSV himoyalash klapanlari o'rnatilgan. Himoya klapanlaridan tashlash ma'shalaga amalga oshiriladi.

Qurilmani ishga tushirishda, retsikl kolonnasining sug'orish idishidagi bosim ortib ketganida, bug' oqimi 1-5-PV klapan orqali ma'shalaga tashlanadi. Bosim ogohlantiruvchi yuqori «H» signalga ega 1-6-RIS nazoratchi yordamida klapanlar orqali boshqariladi. Yengil komponentlarni yig'ilib qolishini oldini olish uchun retsikl kolonnasining sug'orish idishidan bug'ning katta bo'lmagan oqimi 1-8-FV klapani orqali mash'ala tizimiga tushiriladi. Sarfni rostlash ogohlantiruvchi yuqori «N» va quyi «L» signalga ega 1-9-FIC nazoratchi yordamida klapanlar bilan boshqariladi. Birinchi navbatda etil bug'lari oqimi belgilangan bosimda qaytadan 1-10-PV klapani orqali reaktorga beriladi. Sarfning nazorati klapanidan oldin o'rnatilgan 1-11-FI indikator ko'rsatkichi bo'yicha olib boriladi. 1-12-FA da bosim 1-13-PG monometri bilan joyida o'lchanadi. 1-12-FA bosimi nazorati ogohlantiruvchi yuqori «H» va quyi «L» signalga ega PIC-30 nazoratchi tomonidan ushlab turiladi. Rostlash 1-10-PV klapani yordamida amalga oshiriladi. Yuqoridagi oqimda S-3013 namuna olgich o'rnatilgan. Shu bilan birga metan, etan va buten-1 miqdorini analiz qilish uchun 1-14-AI analizatori o'rnatilgan. 1-12-FA sug'orish idishida sath ikki xil usulda: ogohlantiruvchi yuqori «N» va quyi «L» signaliga ega 1-15-LIC nazoratchi orqali LV-30905 klapani yordamida yoki 1-9-FIC nazoratchi orqali 1-8-FV klapani yordamida amalga oshiriladi. Idishdagi sath LG-30906 sath o'lchagich bilan joyida o'lchanadi.

2.2.Ўлчовчи ва автоматик ростловчи қурилмалар спецификацияси.

№	Ўлчанаётган қиймат	Ўл.қиймат тафсифи	Қурилма ўрнатилган жой	Ўлчовчи ва ростловчи қурилмалар тафсифи	Сони
1 – 1	Харорат 900 °С	Агрессив емас.	Жойида.	Термапара, ТХАУ МЕТРАН 271-Ехд, Сиг. 4- 20 мА	1
1 – 2	Харорат 900 °С	Агрессив емас.	Шитда.	Ўлч. ростловчи електр.қурилма,ОВЕН ТРМ10.Интерфейсом РС-485 Аниқ синфи 0.5 %.	1
1- 3	Харорат 900 °С	Агрессив емас.	Жойида.	Електрон ижрочи механизм, ОВН ТРМ-212	1
2- 1	Босим, 500 мПа.	Агрессив емас.	Жойида.	Интел.датчик давления. Метран 150- АС, 0-500 кпа. Аниқ синфи 0.5 %.	1
2 -2	Босим 500 мПа.	Агрессив емас.	Шитда.	Ўлч. ростловчи электр. қурилма,ОВЕН ТРМ10. Интерфейсом РС-485 Аниқ синфи 0.5 %.	1
2- 3	Босим 500мПа	Агрессив емас.	Жойида.	Електрон ижрочи механизм, ОВН ТРМ-212	1
3 – 1	Харорат 900 °С	Агрессив емас.	Жойида.	Термапара, ТХАУ МЕТРАН 271-Ехд, Сиг. 4- 20 мА	1
3 – 2	Харорат 900 °С	Агрессив емас.	Шитда.	Ўлч. ростловчи электр. қурилма,ОВЕН ТРМ10. Интерфейсом РС-485 Аниқ синфи 0.5 %.	1
4 – 1	Харорат 900 °С	Агрессив емас.	Жойида.	Термапара, ТХАУ МЕТРАН 271-Ехд, Сиг. 4- 20 мА	1
4 – 2	Харорат 900 °С	Агрессив емас.	Шитда.	Ўлч. ростловчи электр. қурилма,ОВЕН ТРМ10. Интерфейсом РС-485 Аниқ синфи 0.5 %.	1
4- 3	Харорат 900 °С	Агрессив емас.	Жойида.	Електрон ижрочи механизм, ОВН ТРМ-212	1
5- 1	Босим, 500мПа	Агрессив емас.	Жойида.	Интел.датчик давления. Метран 150- АС, 0-500 кпа. Аниқ синфи 0.5 %.	1
5 -2	Босим 500 мПа.	Агрессив емас.	Шитда.	Ўлч. ростловчи электр. қурилма,ОВЕН ТРМ10. Интерфейсом РС-485	1

				Аниқ синфи 0.5 %.	
5- 3	Босим 500мПа	Агрессив емас.	Жойида.	Электрон ижрочи механизм, ОВН ТРМ-212	1
6 – 1	Харорат 900 °С	Агрессив емас.	Жойида.	Термппара, ТХАУ МЕТРАН 271-Ехд, Сиг. 4- 20 мА	1
6 – 2	Харорат 900 °С	Агрессив емас.	Шитда.	Ўлч. ростловчи электр. қурилма,ОВЕН ТРМ10. Интерфейсом РС-485 Аниқ синфи 0.5 %.	1
7 – 1	Харорат 900 °С	Агрессив емас.	Жойида.	Термапара, ТХАУ МЕТРАН 271-Ехд, Сиг. 4- 20 мА	1
7 – 2	Харорат 900 °С	Агрессив емас.	Шитда.	Ўлч. ростловчи электр. қурилма,ОВЕН ТРМ10. Интерфейсом РС-485 Аниқ синфи 0.5 %.	1
8- 1	Босим, 500мПа	Агрессив емас.	Жойида.	Интел.датчик давления. Метран 150- АС, 0-500 кпа. Аниқ синфи 0.5 %.	1
8 -2	Босим 500 мПа.	Агрессив емас.	Шитда.	Ўлч. ростловчи электр. қурилма,ОВЕН ТРМ10. Интерфейсом РС-485 Аниқ синфи 0.5 %.	1
9 – 1	Харорат 900 °С	Агрессив емас.	Жойида.	Термппара, ТХАУ МЕТРАН 271-Ехд, Сиг. 4- 20 мА	1
9 – 2	Харорат 900 °С	Агрессив емас.	Шитда.	Ўлч. ростловчи электр. қурилма,ОВЕН ТРМ10. Интерфейсом РС-485 Аниқ синфи 0.5 %.	1
10- 1	Босим, 500мПа	Агрессив емас.	Жойида.	Интел.датчик давления. Метран 150- АС, 0-500 кпа. Аниқ синфи 0.5%.	1
10 -2	Босим 500 мПа.	Агрессив емас.	Шитда.	Ўлч. ростловчи электр. қурилма,ОВЕН ТРМ10. Интерфейсом РС-485 Аниқ синфи 0.5 %.	1
11–1	Харорат 900 °С	Агрессив емас.	Жойида.	Термапара, ТХАУ МЕТРАН 271-Ехд, Сиг. 4- 20 мА	1
11–2	Харорат 900 °С	Агрессив емас.	Шитда.	Ўлч. ростловчи электр. қурилма,ОВЕН ТРМ10. Интерфейсом РС-485 Аниқ синфи 0.5 %.	1
12- 1	Босим, 500мПа	Агрессив емас.	Жойида.	Интел.датчик давления. Метран 150- АС, 0-500	1

				кпа. Аниқ синфи 0.5%.	
12 -2	Босим 500 мПа.	Агрессив емас.	Шитда.	Ўлч. ростловчи электр. қурилма,ОВЕН ТРМ10. Интерфейсом РС-485 Аниқ синфи 0.5 %.	1
13- 1	Харорат 900 °С	Агрессив емас.	Жойида.	Термапара, ТХАУ МЕТРАН 271-Ехд, Сиг. 4- 20 мА	1
13 -2	Харорат 900 °С	Агрессив емас.	Шитда.	Ўлч. ростловчи электр. қурилма,ОВЕН ТРМ10. Интерфейсом РС-485 Аниқ синфи 0.5 %.	1
14- 1	Босим, 500мПа	Агрессив емас.	Жойида.	Интел.датчик давления. Метран 150- АС, 0-500 кпа. Аниқ синфи 0.5%.	1
14 -2	Босим 500 мПа.	Агрессив емас.	Шитда.	Ўлч. ростловчи электр. қурилма,ОВЕН ТРМ10. Интерфейсом РС-485 Аниқ синфи 0.5 %.	1
14- 3	Босим 500мПа	Агрессив емас.	Жойида.	Электрон ижрочи механизм, ОВН ТРМ-212	1
15- 1	Босим, 500мПа	Агрессив емас.	Жойида.	Интел.датчик давления. Метран 150- АС, 0-500 кпа. Аниқ синфи 0.5%.	1
15 -2	Босим 500 мПа.	Агрессив емас.	Шитда.	Ўлч. ростловчи электр. қурилма,ОВЕН ТРМ10. Интерфейсом РС-485 Аниқ синфи 0.5 %.	1
16- 1	Босим, 500мПа	Агрессив емас.	Жойида.	Интел.датчик давления. Метран 150- АС, 0-500 кпа. Аниқ синфи 0.5%.	1
16 -2	Босим 500 мПа.	Агрессив емас.	Шитда.	Ўлч. ростловчи электр. қурилма,ОВЕН ТРМ10. Интерфейсом РС-485 Ани синифи 0.5 %.	1
17- 1	Босим, 500мПа	Агрессив емас.	Жойида.	Интел.датчик давления. Метран 150- АС, 0-500 кпа. Аниқ синфи 0.5 %.	1
17 -2	Босим 500 мПа.	Агрессив емас.	Шитда.	Ўлч. ростловчи электр. қурилма,ОВЕН ТРМ10. Интерфейсом РС-485 Аниқ синфи 0.5 %.	1
18- 1	Босим, 500мПа	Агрессив емас.	Жойида.	Интел.датчик давления. Метран 150- АС, 0-500 кпа. Аниқ синфи 0.5%.	1
18 -2	Босим 500 мПа.	Агрессив емас.	Шитда.	Ўлч. ростловчи электр. қурилма,ОВЕН ТРМ10.	1

				Интерфейсом PC-485 Аниқ синфи 0.5 %.	
19- 1	Босим, 500мПа	Агрессив емас.	Жойида.	Интел.датчик давления. Метран 150- АС, 0-500 кпа. Аниқ синфи 0.5%.	1
19 -2	Босим 500 мПа.	Агрессив емас.	Шитда.	Ўлч. ростловчи электр. қурилма,ОВЕН ТРМ10. Интерфейсом PC-485 Ани синифи 0.5 %.	1
20- 1	Босим, 500мПа	Агрессив емас.	Жойида.	Интел.датчик давления. Метран 150- АС, 0-500 кпа. Аниқ синфи 0.5%.	1
20 -2	Босим 500 мПа.	Агрессив емас.	Шитда.	Ўлч. ростловчи электр. қурилма,ОВЕН ТРМ10. Интерфейсом PC-485 Аниқ синфи 0.5 %.	1
22- 1	Босим, 500мПа	Агрессив емас.	Жойида.	Интел.датчик давления. Метран 150- АС, 0-500 кпа. Аниқ синфи 0.5 %.	1
22-2	Босим 500 мПа.	Агрессив емас.	Шитда.	Ўлч. ростловчи электр. қурилма,ОВЕН ТРМ10. Интерфейсом PC-485 Аниқ синфи 0.5 %.	1
23- 1	Босим, 500мПа	Агрессив емас.	Жойида.	Интел.датчик давления. Метран 150- АС, 0-500 кпа. Аниқ синфи 0.5 %.	1
23-2	Босим 500 мПа.	Агрессив емас.	Шитда.	Ўлч. ростловчи электр. қурилма,ОВЕН ТРМ10. Интерфейсом PC-485 Аниқ синфи 0.5 %.	1

2.3.Karbamid ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirishda Matlab dasturi yordamida uning modelini va rostdash hisobini ishlab chiqish

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish texnika taraqqiyotining asosiy yo'nalishlaridan biri bo'lib, u ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, mahsulot sifatini yuqori darajaga ko'tarish, xarajatlarni kamaytirish, ishlab chiqarish xavfsizligini ta'minlash va atrof – muhitni muhofaza qilish uchun xizmat qiladigan asosiy omil hisoblanadi.

Texnologik jarayonlar va yordamchi xizmatlarni avtomatlashtirish faqat ishlab chiqarish texnikasini takomillashtirish va mehnat sharoitini yaxshilash bilangina emas, balki ishlab chiqarish rentabilligini oshirish, birlik mahsulotga ketadigan moddiy va mehnat xarajatlarini kamaytirib, uning texnik – iqtisodiy ko'rsatkichlarini oshirish bilan bog'liq.

Avtomatik sistemalar vaqt diapazonida va chastota diapazonlarida ishlashi mumkin. Amaliyot shuni ko'rsatadiki, chastota diapazonidagi hisoblarni vaqt diapazonidagiga nisbatan mehnati ozdir. Sanoat rostdash sistemalarining asosiy vazifasi boshqarilayotgan kattalikni berilgan qiymatda ushlab turish va uni sistemaga qo'yilgan rostdash sifatiga mosholda boshqarib turishdan iboratdir.

Ishlab chiqarishni avtomatlashtirishda yuqori samaradorlikka erishishning bevosita sharti asosiy va yordamchi ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalash hisoblanadi. Avtomatlashtirishni rivojlantirish dinamikasiga qo'yidagi ko'p sonli qonuniy va tasodifiy omillar ta'sir ko'rsatadi: texnologiya va qurilmaning holati hamda avtomatlashtirishga tayyorligi, xom-ashyo, chala maxsulotlar va energetik resurslarning sifati hamda barqarorligi, xodimlarning malakasi, ishchi va muttaxislar faoliyatini tashkil etish va hakoza.

Aytilganlardan, avtomatlashtirishning ilmiy-texnik, iqtisodiy jihatlarini sanoat taraqqiyotini, mehnatkashlarning madaniyatini va turmush darajasini ko'tarishni ta'minlashda katta ahamiyatga ega bo'lishi kelib chiqadi. Biroq sanoatni avtomatlashtirishda muvaffaqiyatga erishishning muhim sharti institutlarda,

konstruktorlik byuolarida va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish masalalarini yuqori ilmiy-texnik darajada hal qilishga qodir korxonalarda avtomatika bo'yicha ko'p sonli malakali kadrlar, muttaxislar yetishtirishdan iborat.

Xalq xo'jaligini fan texnika taraqqiyoti asosida jadallashtirish-bozor iqtisodiyoti sharoitidagi muxim vazifalardan xisoblanadi. Bu ulkan ishlarni bajarish kadrlarning malakasiga bog'liqdir.

Bugungi kun muhandislari yangi texnika va texnologiyadan foydalanishga, texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishni keng joriy etishga, ishlab chiqarish zahiralarini aniqlash va jadallashtirishga qodir bulishi kerak.

Texnologik jarayonlar va yordamchi xizmatlarni avtomatlashtirish faqat ishlab chiqarish texnikasini takomillashtirish va mehnat sharoitlarini yaxshilash bilangina emas , balki ishlab chiqarish rentabilligini oshirish, birlik mahsulotga ketadigan moddiy va mehnat xarajatlarini pasaytirib, uning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini orttirish bilan bog'liq. Shu bilan birgalikda mineral o'g'itlardan karbamid ishlab chiqarishda avtomatik boshqaruv tizimini qo'llasg ancha murakkablikni keltirib chiqaradi.

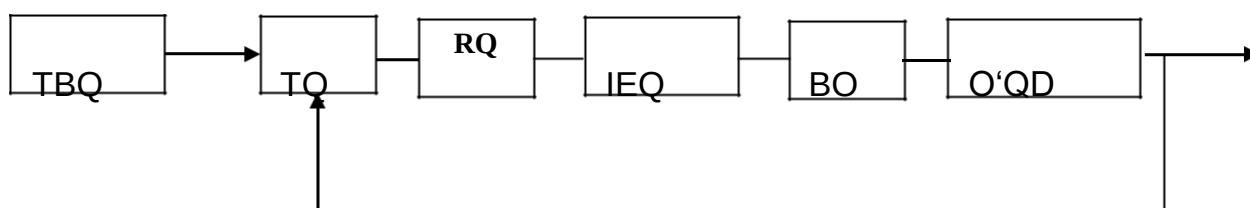
Chunki bu jarayonda qo'llaniluvchi kimyo texnologik apparatlar ma'lum tartibda nochiziqlik holatida bo'ladi va bundan tashqari murakkab birikmali elementlar uchun reaksiya jarayonini boshqarish uchun universal regulyatorlarni qo'llashga to'g'ri keladi. Misol tariqasida reaktor qurilmasini tanlab olaylik, biz jarayonni boshqarishning matematik modelini qurishimizga to'g'ri keladi. Buning uchun bizga jarayonda boshqariluvchi parametrlarni oldindan bilishimiz va tanlab olishimiz zarur. Nimagaki tanlab olingan qurilma qaysidir zvenoga mos kelishi kerak va uning barcha xarakteristik o'zgaruvchilaridan maksimal foydalanishimiz kerak.

Mineral o'g'itlardan karbamid ishlab chiqarishda qo'llaniluvchi reaktorni Matlab dasturi yordamida uning modelini va rostlash hisobini ishlab chiqamiz.

Karbamid asosan suyuq fazada, ya'ni suyuqlangan ammoniy karbamatdan hosil bo'ladi. Chunki qattiq ammoniy karbamat qizdirilganda parchalanishi

kiyindir. Ammoniy karbamatni hosil bo'lishi esa bosim oshishiga bog'liq, bo'ladi. Atmosfera bosimida va yuqori bo'lmagan xaroratda ammoniy karbamat hosil bo'lishi juda sekin kechadi. Bosim 10 MPa va xarorat 150°C da esa juda tez sodir bo'ladi. Bunda ammoniy karbamatning karbamidga sintezi ham tezlashadi.

Jarayonni modelini yaratishimiz uchun uning avval funksioanal sxemasini tuzib olishimiz kerak.



-rasm. Matlab dasturi yordamida uning modelini va rostlash hisobini ishlab chiqishda boshqarish funksioanal sxemasi

Bu yerda:

TBQ – topshiriq beruvchi qurilma;

TQ – taqqoslovchi qurilma;

RQ – rostlash qurilmasi;

IEQ – ish bajaruvchi qurilma;

BO – boshqarish obyekti;

O'QD – o'lchovchi qurilma (datchik);

Har bir sanoatda albatta rostlash qurilmasi ishlatiladi. Rostlash qurilmalari sanoatda asosan P, PI, PID regulyatorlar ishlatiladi. P, PI, PID qonunlar sistemani harakatchanligiga (sezgiriligiga) qarab tanlanadi. Agar obyektidagi o'lchanadigan parametr o'zgarish diapazoni katta bo'lsa P, o'rta hol bo'lsa PI va juda kichik

bo'lsa PID ishlatiladi. Misol sifatida sathni olib qaraymiz. Boshqarish obyektidagi sathning o'zgarishi (10-70 m) bo'lsa bu hollarda boshqarish obyektiga P regulyator ishlatiladi. Agar sathni o'zgarishi (60-70 m) gacha bo'lsa unda PI regulyator ishlatiladi. Sath o'zgarishi (69-70 m) hollarda PID regultor ishlatiladi.

Bizning bu sistemamizda rostlash qurilmasi sifatida PI regulyator olingan. IEQ sifatida yuklamali klapan hisoblanadi. BO sifatida esa issiqlik almashinish aparati hisoblanadi. O'QD sifatida suyuqlikli termometr ishlatiladi.

Rostlagichni sozlash parametrini hisoblash

Rostlagich optimallik mezoni va topshirilgan ishlash algoritmi asosida tanlanadi. Bu holda PI-rostlagichni ishlash algoritmi va rostlash sifatiga talablar mezon – min(, hamda 20%-qayta rostlanish.

PI rostlagich kattaliklarini hisoblash uchun nomogrammadan tashqari analitik formulalarniham qo'lladim.

-jadval

Rostlash qonuni	Rostlash parametrlari	Optimallik me'zoni	
		20% -li qayta rostlash bo'yicha	Minimal kvadratik integral baho bo'yicha
ПИ	K_p	$\frac{0,7T}{K_{o\delta}\tau}$	$\frac{1,0T}{K_{o\delta}\tau}$
	T_u	$0,7T$	T

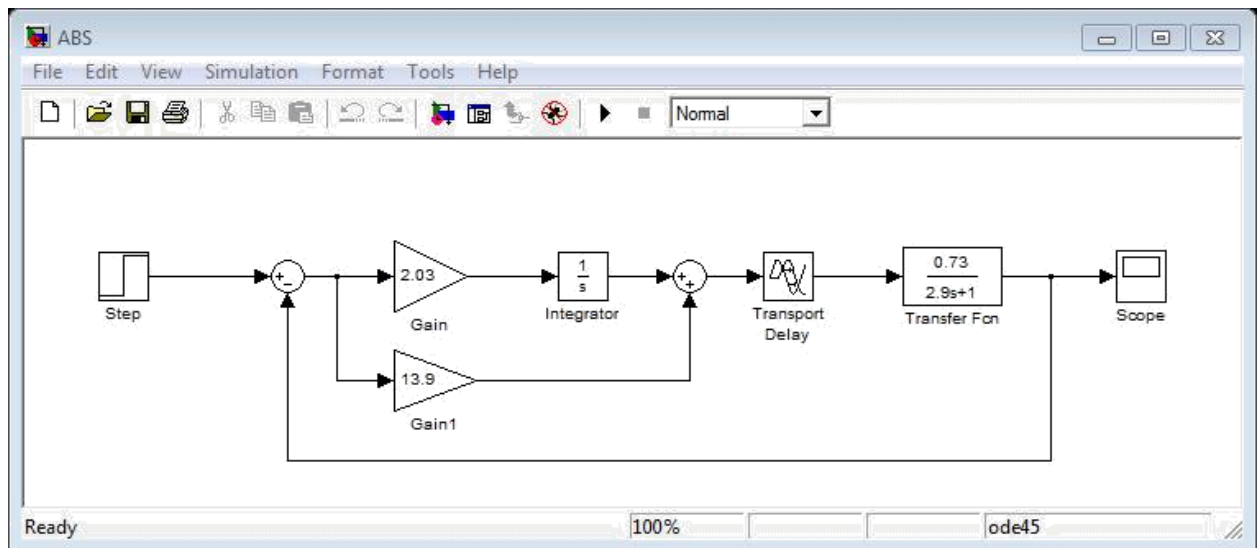
5-jadvaldagi formulalarni qo'llash natijasida quyidagilarga ega bo'lamiz

1) $\delta \leq 20\%$ talab bo'yicha:

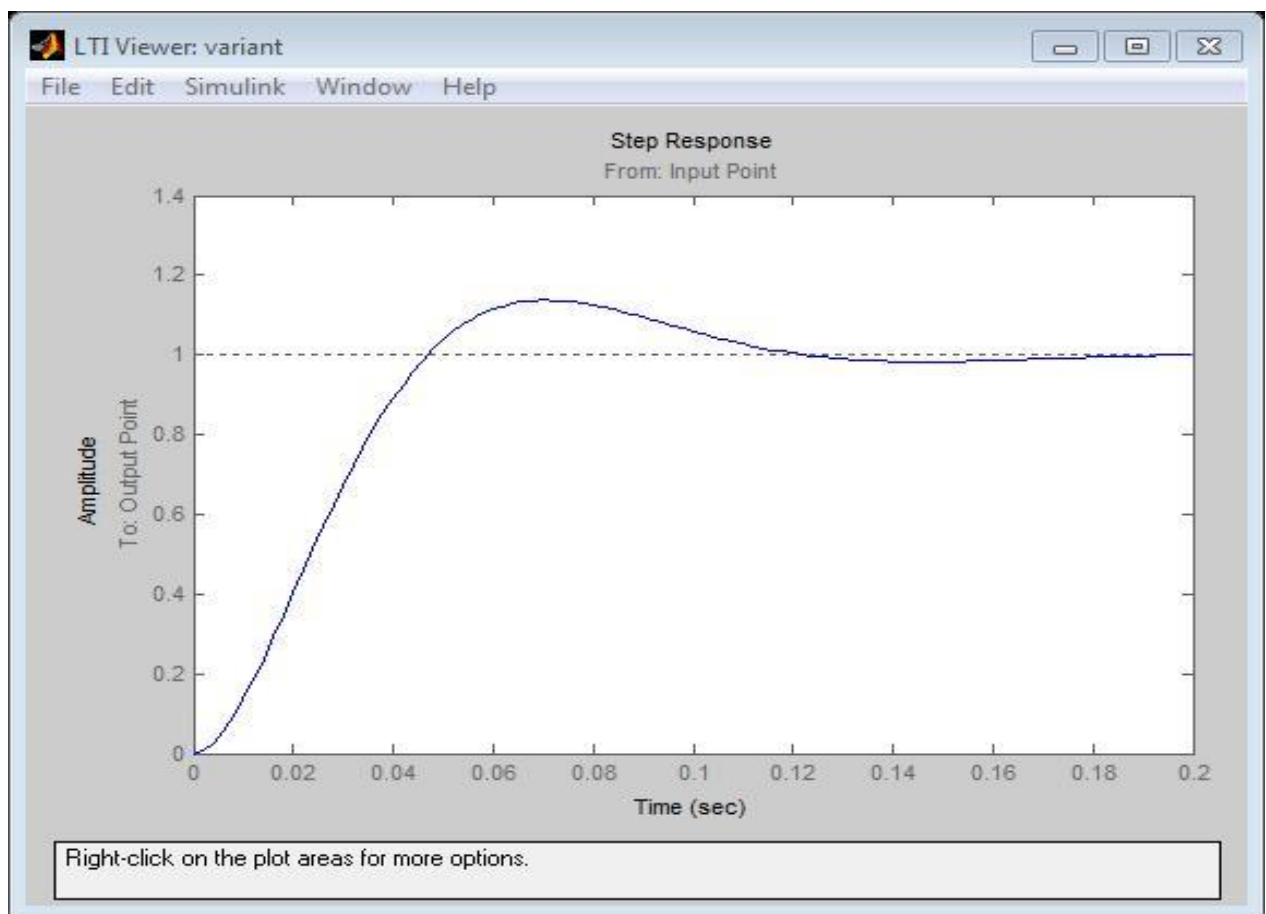
2) min talab bo'yicha:

Yuqorida keltirilgan kattaliklardan foydalanib o'tkinchi jarayonni hisoblash.

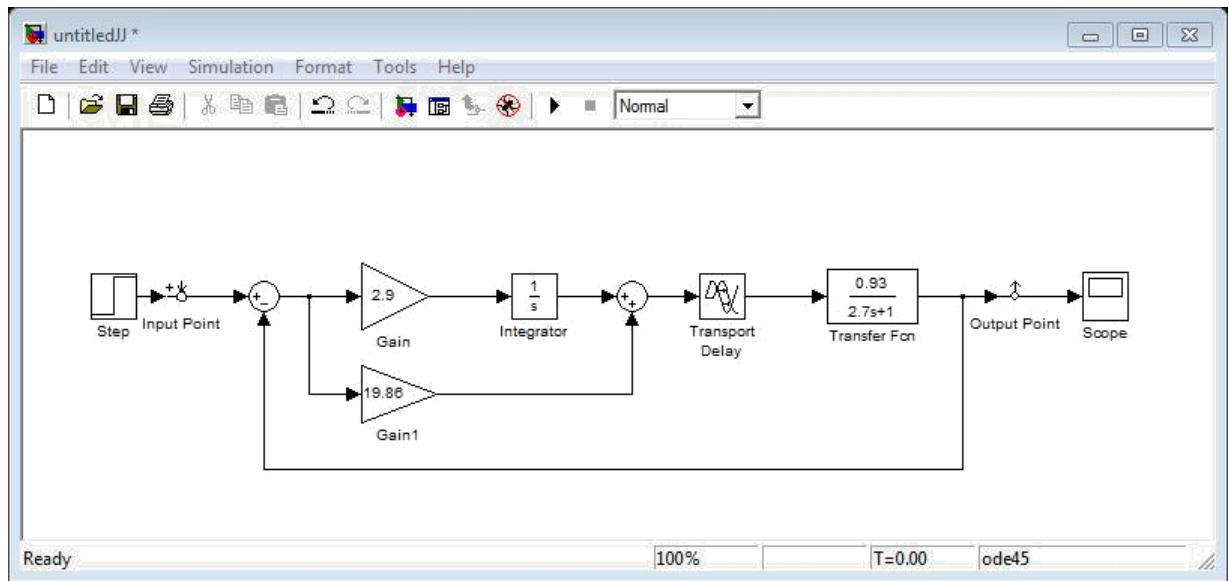
Sistemani o'tkinchi jarayon xarakteristikasini MATLABpragrammasi orqali olamiz. 16 va 18-rasmda keltirilgan struktur sxemasiga qiymatlarni qo'yib, unga birlik pag'onali signal beramiz.



- rasm. Sistemaning struktura sxemasi((<20% bo‘lganda)



- rasm. Topshiriq bo‘yicha o‘tkinchi jarayon (<20%) bo‘lganda



- rasm. Sistemaning struktura sxemasi (min) bo'lganda

2.4.Sezgirelement va ishbajaruvchi qurilmani tanlash.

O'lchovchi qurilma va datchik.

TC2 (542470) seriyali harorat datchigi.



7-rasm. TC2 (542470) seriyali harorat datchigi.

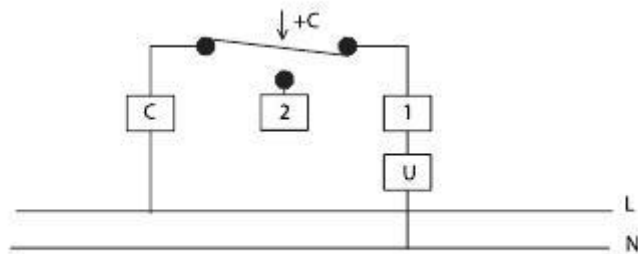
TC2 seriyali yuklamali termostatlar boylerlar, nasoslar va uzluksiz ishlovchi qurilmali sistemalardagi haroratni avtomatik ravishda rostlashda qo'llash uchun mo'ljallangan. Termostat suyuqlikli tipdagi ustki qismi rezba bilan maxkamlanuvchi gilza bilan qoplangan sezgir elementdan tashkil topgan. Ajralibg'qo'shiluvchi yoki tutashmali kontaktlar va haroratni cheklovchi rostlagich bilan ta'minlangan. Korpusi yuqori sifatli plastik materialdan yasalgan. Bu termostatni namligi o'ta yuqori bo'lgan va agressiv muxitlarga o'rnatish mumkin emas.

O'lchanayotgan haroratning o'rnatilgan qiymatdan oshishi yoki kamayishida termostatning ajralib-qo'shiluvchi kontaktlari ishga tushadi va rostlagichga signal uzatadi.

Texnik xarakteristikalar:

- Model TC2 (542470);
- Sezgir element, kapillyar (suyuqlik bilan to'ldirilgan);
- Rostlanuvchi harorat diapazoni, 0...90 C;
- Sezgir elementning maksimal harorati, 125 C;
- Maksimal bosim, 10 bar;
- Atrof muxitning harorati, 15...55.C;

- Himoyalani sh sinfi, I;
- Qurilma korpusining himoyalani darajasi, IP 40;
- Avtomatik sikllar soni, 100000;
- O'lchash xatoligi, $\Delta t = 6 \pm 2$ C;
- Haroratning o'zgarish tezligi, 1 C / min;
- Releli chiqishi 10 (2,5) A / 250B o'zgaruvchan tok ;
- Sezgir elementning o'lchamlari 111,5x55x55,8 mm korpusi + L=100mm;



8 – rasm. Termostatning ulanish sxemasi.

Ijro etuvchi qurilma.

235D seriyadagi elektr yuritmal GRUNER suv klapanlari.



9- rasm. 235D seriyadagi elektr yuritmalı GRUNER suv klapanlari.

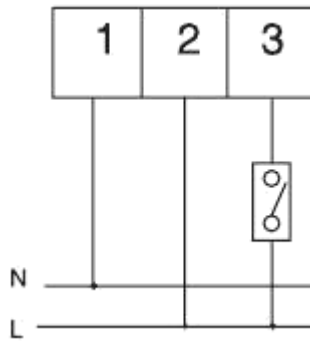
Bu klapanlar shamollatish, sovitish va isitish sistemalaridagi issiqlik almashinish jarayonlarida issiq yoki sovuq suvning sarfini rostlash uchun mo'ljallangan.

Ventillar litevoy usulda latundan tayyorlanadi. Kvs diapazoni 2.2 dan 18 gacha, bog'lanish diametri 1/2" dan 1 1/2" gacha. Rostlanuvchi klapan elektr yuritma yordamida harakatga keltiriladi.

Elektr yuritma 33x va 22x pozitsion signallar bilan boshqariladi va klapan boshqaruv signaliga mos ravishda siljiydi.

Texnik xarakteristikaları:

- Issiqlik tashuvchining haroati, 20 +110 °C;
- Maksimal ishchi bosimi, 15 bar;
- Ishchi burilish burchagi, 90°;
- Ochildish vaqti 60 sek (1 1/2" 120 sek);
- Korpusning materiali - latun, qoplamasi – nikel;
- Sharıng materiali - latun, qoplamasi – xrom;
- Shtokning materiali – latun;
- Himoya sinfi, 2K;
- Himoyalanish darajasi, IP 54;
- Oqimning yo'nalishi istalgan tomondan bo'lishi mumkin;



10-rasm. Suv klapanining bog‘lanish sxemasi.

Sanoat rostlagichini tanlash.

Rostlash qurilmasi(regulyator) TC POWER 2x28/3.



11-rasm. Regulyator TC POWER 2x28/3

TC POWER tiristorli xarorat regulyatorlari aniqligi yuqori bo‘lgan issiqlik almashinish apparatlarida, elektrik isitgichlarda va sanoat uskunalarida qo‘llashga mo‘ljallangan. Shuningdek issiq qatlamning haroratini rostlashda ham ishlatilishi mumkin. TC POWER ikkita tiristorli chiqishga ega bo‘lgan vaqt bo‘yicha proporsional ishlovchi xarorat rostlagichidan tashkil topgan bo‘lib, simmetrik yuklamali sistemalarda qo‘llash mumkin. TC POWER qurilgan rele bilan ta‘minlangan bo‘lib, bu quvvatni ikki marta kuchaytirish imkonini beradi. Shuningdek, rostlagich qizigan xollarda chiqish kuchlanishini bir tekis pasaytiruvchi cheklovchi termostat bilan ham ta‘minlangan. Termostat harorat

diapazlni +80 dan +85 oS gacha bo‘lgan oraliqda ishga tushadi. Rostlanayotgan harorat diapazoni 0 dan 70 oS bo‘lib, u rostlagichning yuza qismidagi panelda ko‘rsatib turiladi.

TS POWER shuningdek qurilma ichidagi harorat 90 OS dan oshib ketganda boshqarish signalini to‘xtatuvchi xarorat saqlagichi bilan ham таъминланган. Қачонки ҳарорат нормаллашганда сигнал автоматик равишда ишга тушади.

Texnik xarakteristikolari:

- Kuchlanish, V/Gs $400V \pm 10\%$ /50060, 3fazali;
- Bir tekis rostlanuvchi maksimal quvvat, kVt 25 ;
- Rele tomonidan beriladigan maksimal quvvat, 25;
- Fazadagi maksimal tok yuklamasi, A 40;
- Korpusning ximoya darajasi IP 20;
- Ishchi harorat diapazoni , oC 10 dan + 70;
- Rostlanuvchi harorat diapazoni ,oC 0 dan + 80;
- Boshqaruv signali (kirish), V yoki mA 0/2210 ёки 0/4420;
- Iste’mol kuchlanishi , VA 5;
- Releli chiqish (bosqichli ravishda ishga tushuvchi energiyaga bog‘liq bo‘lmagan rele);
- O‘lchami,ШхГхВ 125x173x130 ;
- Vazni, kg 2,85 ;

ELEKTRMANBATIZIMLARINILOYIHALASH BAYONI

Elektr manba tizimi manbasini asboblarni normal ishlashini ta'minlovchi kuchlanish va quvvatiga mos ravishda tanlanadi. Odatda, o'lchov asboblariga berilayotgan manbaning o'zgarishi nominal qiymatdan $-5\div+10\%$ ga ruxsat beriladi.

Ta'minlash va taqsimlash tarmog'larining boshqarish va ximoyalash apparatlarini (rubilniklar, avtomatlar, qisqa tutashdan saqlagichlar) manba shchitlari va yig'ilmalariga joylashtiriladi.

Elektr yuritmalari va asboblari yuklamalari nisbatiga qarab, elektr yuritmalarga manbani alohida (elektr yuritmalari quvvati yuqori bo'lganda) yoki birga bitta manba shchiti va yig'ilmasidan amalga oshirish mumkin.

Manba tarmog'ini loyihalash quyidagilarni o'z ichiga oladi: Kuchlanishni, faza va simlar sonini va manba tarmog'i konfiguratsiyasini tanlash; rezerv masalasini hal qilish; boshqarish va himoya apparatlarini joylashtirish.

Elektr manba tizimlarida odatda uch fazali o'zgaruvchan tok (380/220v kuchlanishli yoki 220/127v ham bo'lishi mumkin) qo'llaniladi.

Manba tarmog'i uchun fazalar va simlar sonini ushbu tizimdagi avtomatlashtirish vositalari va asboblari turiga qarab tanlanadi.

Elektr manba tizimlarida boshqarish apparatlari sifatida rubilniklar, paketli o'chirgichlar tumblerlar ishlatiladi. Avtomatlar boshqarish va himoya funksiyalarini barobar bajaradilar.

Saqlagichlar tarmoq va alohida elektr qabul qiluvchilarni qisqqa tutash va ortiqcha yuklamalardan himoya qilish uchun ishlatiladi. Saqlagichlilari rubilniklar avtomatlardan sodda va arzon bo'ladi. Bu apparatlar manbasi ulangan joyda va shchit va avtomatlashtirish tizimlarining manba yig'inmalarga kirishda o'rnatiladi.

Kuchlanishni tanlash manba tarmog'ini loyihalashdagidek. SHchitlarni statsionar yoritish uchun 220v kuchlanishdan foydalaniladi. SHkafli shchitlarda tor joyda ishlarni bajarishda 36v yoki 12v kuchlanishdan foydalaniladi. Ba'zi asboblarga manba transformatorlar orqali beriladi. Taqsimlash tarmog'ida ko'pincha paketli o'chirgichlar, saqlagichlar ishlatiladi. Avtomatlar qisqqa tutashish toklariga sezgir bo'lsa qo'llaniladi.

Agar asbobning o'zida o'chirgich va saqlagichlari bo'lsa, unda unga himoya va boshqarish apparatlari o'rnatilmaydi.

Manba tarmog'i chizmasida himoya va boshqarish apparatlari ko'rsatiladi. Apparatlar alohida harf-raqam belgilanish, kuchlanishning nominal qiymati ko'rsatiladi.

Taqsimlanish zanjirlari chizmasida manbaning kirishi va chiqishlarni ko'rsatilgan. Chizmaning pastki qismida jadval berilib, ushbu manba shchitidan unda-elektr qabul qiluvchilar ro'yxati keltiriladi, yana spetsifikatsiya bo'yicha pozitsiya nomerlari, quvvati, kuchlanishi va o'rnatilish joyi ko'rsatiladi. Shuningdek elementlarning harfli-raqamli belgilanishlari ko'rsatiladi. Manba chizmasidagi hamma zanjirlar markirovkalanadi. Shartli belgilanishlar, xarfli belgilanishlar xuddi boshqarish va signallash chizmalaridagidek GOST 2.710-81, GOST 2.755-87, GOST 2.747-69, GOST 2.755-76 bo'yicha amalga oshiriladi.

Makaron ishlab chiqarishda quritish jarayoni elektr manba tizimlarida taqsimlanish tarmog'iga manba tarmog'ining asosiy manba tarmog'idan va unda kuchlanish bo'lmay qolganda rezerv manba tarmog'idan berilishi ta'minlangan. Asosiy manba tarmog'ining biror fazasida kuchlanish bo'lmay qolsa, uch fazali kuchlanish relesi PH1 o'chib, asosiy manba tarmog'iga ulangan magnitli yuritgich ПМ1 zanjirini uzadi va bunda asosiy manba zanjiridagi normal ochiq kontaktlari ПМ1 uzilib, asosiy manba zanjirini uzadi, rezerv manba tarmog'idagi normal yopiq ПМ1 kontakti esa ulanib, rezerv manba tarmog'idagi magnitli yuritgich ПМ2 ishlaydi va o'zining normal ochiq ПМ2 kontaktlarini ulab,

Simatic S7 300 universal dasturlanadigan kontrolleri va Simatic Panel hisoblash mashinasining elektr ta'minoti 220 V kuchlanishli elektr tarmoqli zanjiriga ulangan.

**-Rasm. Karbamid ishlab chiqarishda qo'llaniluvchi elektr
matorni avtomatik boshqarishning prinsipial elektr sxemasi**

Schit va pultlarga avtomatika vositalarini o'rnatish qoidalari

Avtomatlashtirishning schit va pultlari texnologik jarayonlarni boshqarishning tayanchi bo'lib, operativ xodimlar bilan obyekt orasida vositachi vazifasini o'taydi. Shit va pultlarga odatda ko'rsatuvchi va qayd qiluvchi ikkilamchi asboblari, signallash qurilmalari va boshqarish apparatlari, avtomatik rostdash hamda himoya etish vositalari joylashtiriladi.

Panelli shitlar asosan maxsus shit xonalariga, shkafl shitlar esa ishlab chiqarish xonalariga o'rnatiladi.

Shitlar vazifasiga ko'ra joyidagi, agregatli, blokli va markaziy bo'lib, tanlash qabul qilingan boshqarish sistemasiga qarab amalga oshiriladi. Joyidagi shitlar nazorat qilinadigan texnologik qurilmalarga yaqin o'rnatilib unga nazorat va boshqarish vositalarining bir qismi joylashtiriladi.

Agregat shitlariga ma'lum bir texnologik agregat bilangina bog'lik bo'lgan asbob va avtomatlashtirish vositalari o'rnatiladi.

Blokli schitlarga o'zaro bog'lik bo'lgan agregatlar blokining asboblari joylashtiriladi.

Markaziy schitlarga sex, zavod yoki o'zaro bog'liq bo'lgan ishlab chiqarish majmuasining nazorat va boshqarish vositalari o'rnatiladi.

Bundan tashqari avtomatlashtirish tizimlarida yordamchi shitlar, rele va ta'minot shchitlari ham qo'llanilib, ular xizmat ko'rsatish qulay bo'lgan turli xona va joylarga o'rnatilishi mumkin.

Bundan tashqari stativlar (xajmiy karkasli tayanch) ham qo'llanilib,

ularga elektrokontaktli manometrlar, elektr va pnevmatik o'zgartgachlar, shuningdek, ularga birlamchi asboblarni-manometrlar, difmanometrlar- o'rnatilishi mumkin.

Shit, pult va avtomatika asboblarni montaj qilish uchun dastlabki xujjatlar sifatida quyidagi chizmalardan foydalaniladi: shit va pultlarning umumiy kurinishi; avtomatlashtirishning funktsional chizmalari; signallash, ta'minot, rostlash, boshqarishning printsiplial elektr, pnevmatik, gidravlik chizmalari; asboblarni, rostlagichlar, yordamchi jixoz va aparaturalar spetsifikatsiyasi; operator, dispatcher xonalarining kurilish chizmalari va shu kabilar.

Shitning old paneliga ko'rsatuvchi, qayd etuvchi va rostlovchi asboblarni.

signallash, boshqarish aparatlari mnemo sxemalari joylashtiriladi.

Asboblarni texnologik jarayonning borishiga mos tarzda shchitga chapdan o'ngga va tepadan pastga qarab o'rnatiladi.

Agarda nazorat va boshqarish shitlari bir necha bir hil texnologik qurilmalar uchun mo'ljallangan bo'lsa, u xolda asboblarning keyingi qurilmalari uchun aynan birinchisiga o'xshatib joylashtirish kerak. Vositalarni shitga o'rnatishda asboblarni ko'rsatishini kuzatish va hizmat ko'rsatish qulayligini ham e'tiborga olmoq lozim. SHuningdek asboblarni shitga joylashtirishda vositalarning vazifasi bo'yicha birlashtirish, ularning muhimligini hisobga olish kabi printsiplarni ham nazardan qochirmaslik kerak.

Avtomatika vositalari shitning asosiga nisbatan quyidagi balandlikga o'rnatiladi:

1. Ko'rsatuvchi asboblarni va signal armaturalari - 800-2100 mm;
2. qayd etuvchi asboblarni - 900-1600 mm;
3. Nazorat va boshqarishning yordamchi vositalari (qayta ulagachlar, boshqarish tugmalari) - 900-1000 mm;
4. Mnemo sxemalar - 1000-2000 mm va yuqori;
5. Transformator, stabilizator, to'g'rilagich, ishga tushirgich, ta'minot manbasi - 1700-1975 mm;

6. Uzgich. saqlagich, avtomatik uzgich, rozetkalar - 700-1700 mm;
7. Rele, rostlagach, funktsional blokklar, O`zgartgachlar -600-1900 mm;
8. Pnevmatik ta`minot apparatlari - 800-1700 mm;
9. Ulash zajimlar yig`masi, gorizontal - 350-600 mm, vertikal -350-1975 mm.

Boqarish apparatlari va asboblari, o`lchash zanjirlarining qayta o`lagichlari pul`tga quyidagi talablar asosida o`rnatiladi:

1. Ko`p ishlatiladigan boshqarish vositalari (kalitlar, kaytaulagachlar, boshqarish tugmalari) operator uchun eng qo`lay joyga o`rnatilishi lozim;
2. Boshkarish apparatlari va kayta ulagachlarni ular bilan funktsional bog`langan nazorat asboblari va signalkurilmalari bilan bir yo`nalishda bo`lishi kerak;
3. Bir tizimning boshkarish organlarini bir gurux shaklida joylashtirish tavsiya etiladi;
4. Ramkalarga yozuvlar va ularga aloqador boshqarish organlari bir- birlariga yaqin joylashishi kerak.

Qoidaga- binoan elektr apparatlar va suyuqlik ulanuvchi o`lchov asboblari yonma yon joylashtirish mumkin emas, aks holda suyuqlikning elektr tarmoqlariga ta`siri natijasi va avariya 5. Kuchlanish 500 V dan ortiq bo`lganda - 1,5 m.

Touba sim va kabellarni shchit va pul`tlarga o`tkazish uchun kanallar nazarda tug`ilib, ular himoya plitalari bilan yopilishi

Truba, sim va kabellar bevosita shchit va pul`tlarga pastdan pol orqali yoki yuqori tomonidan kiritaladi.

SHchitlarning kommutatsiyasi deganda o`rnatilgan barcha asbob va apparatlarni birlamchi o`zgartgichlardan kelayotgan aloqa yo`llarini ulash tushuniladi. Aloqa yo`llari sifatida ulchash zanjirlarining kabel va simlari, shuningdek,

ta`minot, boshqarish, signallash buyrug zanjirlari ham kiradi. Kommutatsiya

simlarni paketlar tarzida guruxlash tavsiya etiladi. Bunda har bir paketdagi simlar soni 64 tadan ortmasligi kerak. mabodo kuchlanish 36 V gacha bo`lsa, bu o`tkazgichlar alohida paket shaklida guruxdanishi lozim. Ichki kommutatsiyada mis o`zakli simlar olinib, odatda 0,75 - 1,5 mm<sup>2</sup> yuzali PV va PGV markali simlar qo`laniladi.

SHchit ichida jguglarni perforatsiyalangan konstruksiyalariga to`g`ri qismida har 300 mm da, bukilishlarda esa, ichidan 55- 55 mm masofada mahkamlanadi. SHchitning qo`zg`almas qismidan jgut ko`zg`aluvchi (masalan, eshik) qismiga o`tganda aylanishga ishlovchi komlensator nazarda tutilishi kerak.

Simlarning asbob, apparat va zajimlar yig`masiga ulanadigan kismvda markirovkasi bo`lishi lozim.

Polietilen va polivinilxloridli trubalar paket tarzida ochiq o`tkazilishi mumkin. Polietilenli trubalarning montaji.

Turla armaturalar (ventil, kran, reduktor, fil`tr va boshqalar) shchit konstruksiyalariga mustahkam o`rnatiladi. elektr va pnevmoanparatlar bir shchit doirasida bo`lganda, elektro apparatlar chap tomonga, pnevmoapparatlar esa o`ng tomonga montaj qilinadi.

E1DP va e1TSPK tipidagi elektr ta`minot shchitlari odatda karkasning yon paneliga o`rnatiladi.

Pnevmota`minot shchiti siqilgan havo kollektoriga o`rnatilib, odatda 8 ta ventili bo`ladi.

Barcha shchitlar o`zgaruvchi kuchlanish 36 V, o`zgarmas 110 V dan ortganda erga tutashtirilishi kerak; tutashtirish simining kesim yuzasi 1,5 mm:dan kam bo`lmasligi lozim.

Montaj ishlari tugagandan so`ng trubali va elektr kommutatsiyalarning to`g`riligi va ishonchliligi tekshiriladi. Bu maqsadda shchitning umumiy ko`rinishi, montaj chizmalari yoki ulash jadvallari kabi hujjatlardan foydalaniladi.

elektr zanjirlar izolyatsiyasining qarshiligi megoommetr bilan 500- 1000 V kuchlanishda tekshiriladi.

Trubali o`tkazishlar sinov pnevmatik bosimi vositasida o`tkaziladi.

Boshqarish shitining umumiy ko`rinishi. IIIIY-2T

Asboblarni shkafi IIIIY-2T elektr bloklarni, o'lchov asboblarni saqlash va montaj qilish uchun

ishlatiladi. TY 4372-026-31006686-2011 texnik shartlariga javob beradi. Iqlim shartlari YXII,5 GOST 15150-69, himoya dajasi IP 65.

IIIIY-2T shkafi mustahkam temirdan tayyorlangan bo'lib gabarit o'lchami

(600x1000x250 mm) Kabellar uchun shkafda ikkita kirish muftalari mavjud va kirish ftulkalari diametric 50mm bo'lgan.

To'plamda shuningdek shkafni qotirish uchun universal boltlar va o'ziochar boltlari bn.



-rasm. Boshqarish shitining umumiy ko'rinishi

-rasm. Boshqarish shitining avtomatik boshqaruv elementlari o'rnatilgandagi ko'rinishi

Sxema elementlarining shartli grafik va harfiy ifodalanishi bir guruh Davlat Standartlari va ko'rsatma materiallar asosida belgilangan. Bu shartli belgilanishlar asosida avtomatlashtirishning har qanday murakkab printsiptial sxemasini bajarish mumkin. 7-jadvalda ba'zi-bir ko'p uchraydigan elektr elementlarning shartli grafik va harfiy belgilanishlari keltirilgan (to'laligicha va ularning o'lchamlarini tavsiya etilgan adabiyotlardan olish mumkin).

Barcha belgilanishlarni proporsional tarzda kichraytirishga ruxsat beriladi; ammo

bunda ikki yondosh chiziqlar orasidagi masofa 1mm dan kam bo'lmasligi kerak. SHartli belgilanishlarda elementlarga aniqlik kiritish belgilarini ifodalaganda o'lchamlarini kattalashtirishga ham ruxsat berilgan. elementlarni sxemada standartlarda keltirilgan holatda ko'rsatiladi; lozim bo'lganda 900 yoki 450ga burilgan tarzda ko'rsatishga ham yo'l

qo'yiladi; mabodo bunday ifodalanishda sxema o'qilishi yoki ma'nosi o'zgarsa standartlardagi holati saqlanishi kerak.

Aloqa yo'llari va elementlar sxema o'lchamiga qarab 0.2 dan to 1 mm qalinlikda chizilib, agarda shartli grafik belgilanishda qalin chiziqlar bo'lsa, u aloqa chizig'iga nisbatan 2 marta keng holatda tasvirlanadi.

Sxema o'lchami 24 va undan undan kichik bo'lganda aloqa chiziqlari 0.3 dan 0.4mm qalinlikda chizish tavsiya etiladi. Agar bir sxemada turli vazifali zanjirlar tasvirlangan bo'lsa

(masalan, kuch va boshqarish zanjirlari), bu holda ularni turli qalinlikda ko'rsatiladi. Bir

sxemada uchtagacha chiziqlar qalinligi qo'llanilishi mumkin.

SHartli harf-raqamli belgilash element haqidagi ma'lumotlarni qisqa holda ifodalash

imkoniyatini beradi. Umumiy holda belgilash uch qismdan iboratdir: element ko'rinishi,

tartib raqami (agar bir xil elementlar bir nechta bo'lsa) va funktsional taalluqliligi.

SHulardan

dastlabki ikki qismi majburiydir.

Boshqarish tizimi arxitekturasini bayoni

Bajarilgan bitiruvishining arxitektura chizmasiga beriladigan bayon quyidagilardan iborat.

Hozirgi vaqtda Siemens firmasi mikroprotsess qurilmalarini imkoniyati yuqori barcha masalalarni echa oladigan sistemani taqdim etyapti.

SIMATIC (Siemens) – Siemens AG kompaniyasi savdo belgisi, bu kompaniya texnologik jarayonlar, ishlab chiqarish va korxonalarni avtomatlashtirish masalalarini hal qiluvchi turli sanoat avtomatlashtirish vositalarini o‘zichiga olgan:

PLK SIMATIC – programmashtirilgan logik kontrollerlar.

SIMATIC NET – PROFInet, Industrial Ethernet, PROFIBUS, AS-Interface, KNX asosidatarmoqechimlari.

SIMATIC HMI – o‘zaro inson-mashina interfeysi:

Operator panellari

HMI-ilova SIMATIC Protool

HMI-ilova SIMATIC WinCC Flexible

HMI-ilova SIMATIC WinCC

SIMATIC PCS 7 – DCS-sistema.

SIMATIC IPC – sanoat kompyuterlari.

SIMATIC IT – MES (ishlab chiqarishni operativ boshqarish tizimi) ni ishlab chiqarish uchun mo‘ljallangan dasturiy asos hisoblanadi. U o‘zining unifikatsion avtomatik rostlash tizimini arxitekturasini ishlab chiqarishni barcha imkoniyatlariga ega. Arxitektura boshqarish tizimlarini avtomatik boshqarish yoki texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish tizimida o‘zining ko‘p qirrali, bosqichli sistemasiga ega bo‘lgan qurilma dasturlarini taqdim etmoqda.

Hozirgi vaqtda SIEMENS tizimi mikroprotsess qurilmalarining yig‘indisidan iborat bo‘lib, ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatik boshqarish tizimlarida uchraydigan har qanday vazifalarni yuqori ishonchlilikda va operativ ravishda echish imkoniyatiga ega.

Bu tizim unifikatsiyalangan, birlashgan arxitekturadan iborat bo'lib, favqulotda vaziyatlar, himoya va blokirovka vositalari hamda informatsiyani boshqarish kabi texnologiyalarni o'z ichiga oladi.

Tizimning taqsimlangan funksiyalari uzluksiz, mantiqan va ketma-ket boshqarishga asoslangan rezervlashgan kontrollerdan iborat. Umumishlab chiqarish arxitekturasini birlashtirgan bu tizim kerakli mahsulotni kerakli vaqtda tayyorlash, jarayonni optimallashtirish va avtomatlashtirish, shu bilan birga baxtsiz hodisalarning kamayishiga imkoniyatini yaratadi.

Unifikatsiyalangan boshqarish arxitekturasini ishlab chiqarish jarayonlarini axborotlar va bilimlar bazasi orqali birlashtirishni ta'minlaydi.

Umumiy holatda avtomatik boshqarish 5ta blokdan tuzilgan:

- **Operator xonasi**
- **Muhandislik xonasi**
- **Serverxona**
- **Apparat xonasi**
- **Texnologik maydon**

Texnologik maydon – birlamchi signal o'zgartirgichlar, ijrochi mexanizmlar bevosida o'rnatiladigan joy, ya'ni texnologik jihozlar, binoning o'zi yoki apparat.

Apparat xonasi – avtomatlashtirishning mantiqiy-apparat uskunalari o'rnatiladigan joy.

Avtomatlashtirish tizimini boshqarish huquqi ierarxiyasi quyidagi ko'rinishga ega:

- ***Menedjer***
- ***Muhandis***
- ***Operator***

Operator – boshqarish huquqining pastki darajasi, o‘zining uchastkasidagi boshqarish tizimini amalga oshirish huquqiga ega (ishga tushirish/ma’lum bir texnologik siklni to‘xtatish, retsepturaga rioya etish, texnologik jarayonning to‘g‘ri kechishini nazorat qilish).

Muxandis (muxandis-texnolog) – boshqarish huquqining o‘rta darajasi, operatorning huquqlari bilan bir qatorda jarayonni optimallashtirish algoritmini amalga oshirish huquqiga ega, shuningdek ishlab chiqarish jarayonining har qanday uchastkasida operator vazifasini bajarish huquqiga ega, ya’ni ishlab chiqarish jarayoniga keng nazar bilan qaraydi.

Menedjer – ham operator, ham muxandis huquqiga egal bo‘lishi bilan birga jarayonning mantiqiy dasturiga kirish, dasturga tuzatishlar va o‘zgartirishlar kiritish huquqiga ega.

Analog-son qiymatli (ASQ), son-analogli (SA) o‘zgartirgichlar-o‘zgartiruvchi bloklar bo‘lib, boshqaruchi kompyuter bilan axborot almashinish imkoniyatini beradi.

Kirish/ chiqish modullari – texnologik maydondan kontroller bo‘yicha keladigan axborotni taqsimlaydi.

Modul axborotni tezroq qayta ishlash va kontrollerda taqsimlash uchun shartli ravishda kartalar va kanallarga bo‘linadi.

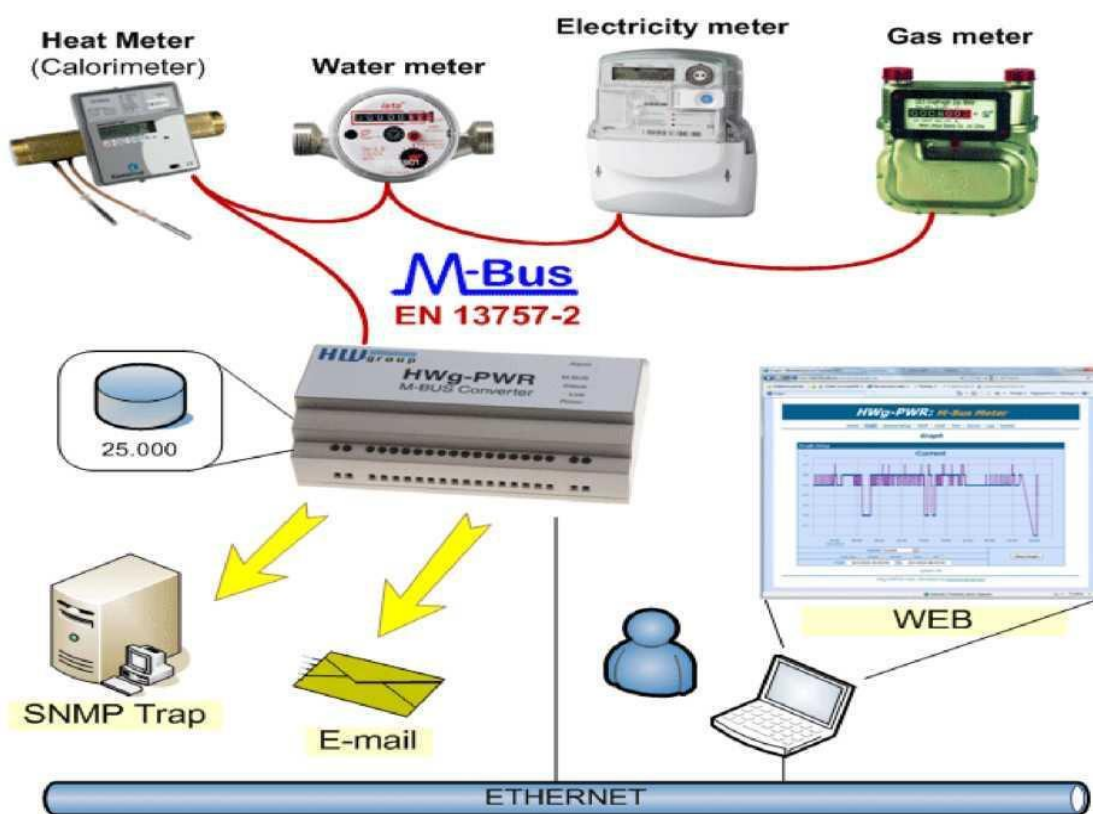
Tarmoq ta’minoti.

Tizimning elementlari bilan ishonchli va uzluksiz aloqani o‘rnatish uchun quyidagi vositalardan foydalaniladi:

Jarayon serveri

- Global ma’lumotlar bazasi
- Samarali kommunikatsiyalar

Texnologik jarayonning kirish va chiqish parametrlari haqidagi axborot o'lchov asboblarning datchigi va axborotni kiritish-chiqarish kompleksi orqali raqamli hisoblash mashinasiga (RHM) boradi. Bu axborotni (yoki uning bir qismini) operator ham aloqa qurilmasi orqali RHM ga kiritishi mumkin. Bu holda operator nazorat qurilmasidagi ko'rsatkichlardan foydalanadi. Boshqaruvchi RHM oldindan belgilangan algoritmlar va boshqaruv dasturi, boshqarish maqsadi, tanlangan optimallashtirish simvoli, cheklashlar asosida ma'lum bir tartib bilan kirgan axborotni qayta ishlaydi.



Server xonasi – avtomatlashtirishning dasturiy vositalari hamda axborotlar saqlanadigan joy.

Server (ing. Server, to serve inglizchadan— xizmat qilish) — axborot texnologiyalarida hisoblash sistemasining dasturining komponenti, mijozning so'roviga ko'ra servis (xizmat ko'rsatish) funksiyalarini bajaradi, mijozga ma'lum bir resurs yoki xizmat ko'rsatishdan foydalanishiga yordam ko'rsatadi.

Server apparatlari (apparatli ta'minot) odatda ishlatish uchun sodda va foydalanish uchun ishonchli, kam energiya iste'mol qiladi, ba'zi holatlarda arzon. SHu bilan bir qatorda uncha moslashuvchan emas.

Server Experion PKS rezerv serveri bo'lishi mumkin. Asosiy server ishdan chiqqan holatda uning barcha funksional vazifalarini rezerv server o'z zimmasiga oladi.

Quyidagi holatlardan biri sodir etilganda rezerv server asosiy serverdan boshqarishni oladi:

- Asosiy serverning apparat qismi ishdan chiqqan va rezer server bilan asosiy server aloqasi uzilgan holatda
- Asosiy server bilan rezerv serverning tarmoq kanallari uzilgan holatda
- Asosiy serverning kontroller S300 bilan aloqasi uzilganda
- foydalanuvchi serverlarni qo'lda o'chirganda

Operator stansiyalari (*xonalar*) OS (operator station) shaxsiy kompyuterlarni o'z ichiga oladi. Operator stansiyalari o'nlab bo'lishi mumkin.

Operator stansiyalari texnologik ma'lumotlarni interaktiv grafik mnemosxemalar tarzida ifodalash, shuningdek jarayonni samarali boshqarish uchun xizmat qiladi.

Mnemosxemalarda aniq ma'lumotlar: kirish va chiqish parametrlari, o'zgaruchilarning qiymatlari, avariya signallash, grafiklar, hiobotlar va shu kabilar ko'rsatiladi.

Stansiyada operator har qanday datchikning ko'rsatishini ko'rishi, klapani qo'lda yopishi, nasosni ishga tushirishi yoki qurilmaning temperaturasi o'zgartirishi mumkin.

Jarayon Kontrolleri



- Kontrollerni to'liq rezervlashtirish
 - Rezervlashtirish imkoniyati
 - Tarmoqni rezervlashtirish imkoniyati
 - Rezervlashgan Kontrollerlar
- Boshqarish uchun bitta muhit:
 - Rostlagichli boshqaruv
 - Mantiqiy boshqaruv

Dasturlashgan mantiqiy kontroller yoki Dasturlashgan kontroller-texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish uchun ishlatiladigan ixtisoslashgan sonli kompyuter. Boshqa shaxsiy kompyuterlardan farqi shuki, u ancha datchik va ijrochi qurilmalarning takomillashgan kiritish va chiqarish qurilmalariga ega, uzoq vaqt ishonchli ishlaydi, shuningdek atrof-muhitning noqulay sharoitlarida ham ishonchli irshlaydi.

Analogli va sonli kommunikatsiya HART-protokol bir vaqtning o'zida analogli va sonli signallarni bir sim orqali uzatishga imkon yaratadi.

Bir qancha paraetrlarni bir vaqtning o'zida uzatish HART-protokol ko'pparametrli asboblari (masalan sarf o'lchagichlari) bilan ishlashda juda qulay, chunki bitta kabel simi orqali jarayonning bir qancha parametrlari to'g'risida axborot olish imkonini beradi.

