

1-ma'ruza "Neft va gazni qayta ishlash sanoati texnologiyalari, mashina va jihozlari" fanining mazmuni va maqsadi.

Reja:

1.1. Neft va gazni qayta ishlashning rivojlanish bosqichlari va istiqbollari.

1.2. Chiqindisiz ishlab chiqarishni yaratishda, xom ashyo va energiyadan kompleks foydalanish.

1.3. Modda va energiyaning o'tkazish qonunlari.

Texnologik jarayonlarda asosiy maqsadi – tabiiy va sun'iy xom ashyolarning eng tejimli va ekologik jihatdan toza usullar yordamida qayta ishlab, kerakli materiallar hamda mahsulotlar olishdan iborat.

Ishlab chiqarish korxonalarida turli texnologik jarayonlar amalga oshiriladi. Bu jarayonlar davomida xom ashyo va materiallarning ichki tuzilishi, tarkibi, agregat holatlari o'zgaradi. Texnologik jarayonlar turli fizik – kimyoviy jarayonlar va kimyoviy reaksiyalar iborat; ya'ni suyuqlik va qattiq materiallarni uzatish, qattiq moddalarni maydalash va saralash, gazlarni siqish va uzatish, moddalarni isitish va sovitish, suyuqliklarni aralashtirish, har xil jinsli aralashmalarni ajratish, eritmalarini bug'latish, ho'l materiallarni quritish va boshqalar. Bu texnologik jarayonlar turli ishlab chiqarishlarda ishlash prinsiplari bir xil bo'lgan mashina va qurilmalarda olib boriladi.

O'zbekistonda «Jarayonlar va qurilmalar» fanining rivojlanishida Toshkent kimyo–texnologiya instituti qoshidagi «Kimyoviy texnologiya jarayonlari va qurilmalari» kafedrasining hisssasi katta. Bu kafedra 1940 yilda tashkil etilgan bo'lib, kafedra xodimlari tomonidan changlarni tozalash, pnevmotransport, absorblash, adsorblash, ekstraksiyalash va quritish jarayonlarini turli usullar bilan jadallashtirishning (pulsasion va vibrasion tebranishlar, o'zgaruvchan elektromagnit maydoni, harakatchan nasadkalar, mavhum qaynash holati, qattiq faza qatlamining geometrik shaklini o'zgartirish yordamida) nazariy va amaliy asoslari yaratildi, sochiluvchan qattiq moddalarning gidromexanik, issiqlik – fizikaviy va diffuzion xossalari aniqlandi, yuqori samarali qurilmalar kashf etildi.

Ishlab chiqarish bosqichlarida turli–tuman texnologik jarayonlar ishlatiladi. Ayrim xususiyatlariga qarab bunday jarayonlar bir necha sinflarga bo'linadi.

Asosiy jarayonlar texnologik jarayonlarni harakatlantiruvchi kuchiga qarab 6 guruhga bo'linadi:

1. Mexanik jarayonlar;
2. Gidromexanik jarayonlar;
3. Issiqlik almashinish jarayonlari;
4. Modda almashinish jarayonlari;
5. Kimyoviy jarayonlar;

Mexanik jarayonlar qattiq materiallarni mexanik kuch ta'sirida qayta ishlash bilan bog'liq. Bunday jarayonlarga maydalash, saralash, uzatish, aralashtirish kabilar kiradi. Bu jarayonlarning tezligi qattiq jismlarning mexanik qonuniyatlari bilan ifodalanadi. Bunda harakatlantiruvchi kuch vazifasini mexanik bosim kuchi va markazdan qochma kuch bajaradi.

Suyuq va gazsimon sistemalardagi harakat (aralashtirish, filtrlash, cho'ktirish) bilan bog'liq jarayonlar gidromexanik jarayonlarni tashkil etadi. Bunday jarayonlarning tezligi gidromexanika qonunlari bilan aniqlanadi.

Gidromexanik jarayonlarning harakatlantiruvchi kuchi–gidrostatik va gidrodinamik bosim kuchidir.

Issiqlik almashinish jarayoni–haroratlar farqi mavjud bo'lganda bir (harorati yuqori) jismdan ikkinchi (harorati past) jismga issiqlikning o'tishidir. Bu guruhga isitish, sovutish, bug'latish, kondenslash, suniy sovuq hosil qilish jarayonlari kiradi. Jarayonning tezligi gidrodinamik rejimga bog'liq holda, issiqlik uzatish qonunlari bilan ifodalanadi. Issiqlik

jarayonlarining harakatlantiruvchi kuchi sifatida issiq va sovuq muhitlar o'rtasidagi haroratlar farqi ishlatiladi.

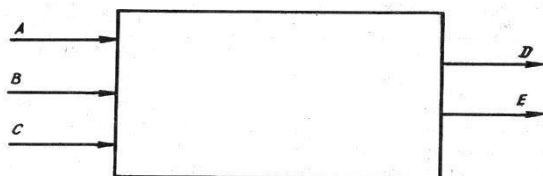
Modda almashinish jarayonlari-bir yoki bir necha komponentlarning bir fazadan fazalarni ajratuvchi yuza orqali ikkinchi fazaga o'tishdir. Komponentlar bir fazadan ikkinchi fazaga molekulyar va turbulent diffuziyalar yordamida o'tadi. Shu sababli bu jarayonlar diffuzion jarayonlar deyiladi. Bu guruhga absorblash, adsorblash, suyuqliklarni haydash, ekstraksiyalash, kristallash, quritish jarayonlari kiradi. Jarayonlarning tezligi fazalarning gidrodinamik harakatiga bog'liq bo'lib, modda o'tkazish qonuniyatlari bilan ifodalanadi. Modda almashinish jarayonlarining harakatlantiruvchi kuchi fazalardagi konsentrasiyalarning farqi bilan belgilanadi.

Kimyoviy jarayonlar moddalarning o'zaro ta'siri natijasida yangi birikmalarning hosil bo'lishidir. Kimyoviy reaksiyalarda issiqlik va modda almashinish jarayonlari ham sodir bo'ladi. Bu guruhdagi jarayonlarning tezligi kimyoviy kinetika qonuniyatlari bilan ifodalanadi. Reaksiyalar tezligi moddalarning gidromexanik harakatiga, kimyoviy jarayonlarning harakatlantiruvchi kuchi esa reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentrasiyasiga bog'liq bo'ladi.

Jarayonlar vaqt davomida parametrlarning o'zgarishiga qarab turg'un va turg'unmas bo'ladi. Tezlik va konsentrasiya, harorat kabi parametrlar vaqt davomida o'zgarsa, jarayon turg'unmas, agar bu parametrlar o'zgarmasa jarayon turg'un deyiladi.

Texnologik jarayonlar tezligi fizika, kimyo va fizik – kimyoning umumiy qonunlariga tayanadi. Bu qonunlarni ma'lum bir jarayonga tatbiq etish asosida jarayonning nazariyasi yaratiladi. Jarayon nazariyasini o'rganishda modda va energiyaning saqlanish va o'tkazish, shuningdek sistemaning muvozanat qonunlari katta ahamiyatga ega.

Modda va energiyaning saqlanish qonunlari moddiy va energetik balans shaklida ishlatiladi. Masalan, qurilmada qandaydir jarayon sodir bo'layapti. Bu qurilmaga jarayonda qatnashayotgan A, B va C komponentlar kiritilmoqda (1.1-rasm).



1.1 – rasm. Moddiy balans sxemasi.

Ushbu komponentlar gaz, bug', suyuqlik va qattiq holatda bo'lishi mumkin. Qurilmada ro'y bergan jarayon natijasida hosil bo'lgan moddalar D va E qurilmadan chiqadi. Modda va energiyaning saqlanish qonuniga asosan qurilmaga kiritilayotgan moddalarning massaviy yig'indisi qurilmadan chiqayotgan moddalarning massaviy yig'indisiga teng bo'lishi kerak, ya'ni:

$$m_A + m_B + m_C = m_D + m_E \quad (1.1)$$

bu erda : m_A, m_B, m_C, m_D, m_E – A, B, C, D, E komponentlarning massasi.

Bu tenglama *moddiy balans* tenglamasi deyiladi.

Harakatdagi oqim uchun moddaning saqlanish qonuni quyidagicha bo'ladi. Qurilmaning ikkita kesimi F_1 va F_2 orqali ω_1 ba ω_2 tezlik bilan o'tayotgan oqim uchun quyidagi tenglamani yozamiz:

$$F_1\omega_1 = F_2\omega_2 \quad (1.2)$$

(1.2.) tenglama *uzluksizlik tenglamasi* deyiladi.

1.2 – rasm. *Harakatdagi sistemalar uchun oqimning uzluksizligi.*

Qurilmaga kiritilayotgan yoki undan chiqayotgan modda o'zida ma'lum miqdorda energiya saqlaydi. Qurilmaga tashqaridan qo'shimcha energiya (masalan, elektr toki yordamida qizdirish) ham kiritilishi mumkin. Jarayon davomida energiyaning ma'lum bir qismi atrof muhitga tarqaladi (1.3-rasm). Energiyaning saqlanish qonuniga asosan quyidagi tenglikni yozamiz:

$$Q_A + Q_B + Q_C + Q_K = Q_D + Q_E + Q_{\text{H}} \quad (1.3)$$

bu erda Q_A, Q_B, Q_C – A, B, C komponentlari bilan qurilmaga kirgan issiqlik miqdori; Q_D, Q_E – D va E komponentlari orqali qurilmadan chiqqan issiqlik miqdori; Q_K – qurilmaga tashqaridan kiritilgan qo'shimcha issiqlik miqdori; Q_{H} – atrof muhitga tarqalgan issiqlik miqdori.

(1.3) tenglama *energetik balansni* ifodalaydi yoki xususiy holatda *issiqlik balansi* ham deyiladi.

Moddiy va issiqlik balans tenglamalari texnologiya jarayonlarini o'rganishda ishlatiladi.



1.3-rasm. *Energetik balans sxemasi.*

Muvozanatda turgan sistemalarning holati vaqt davomida o'zgarmaydi. Bunday sistemalar qatoriga bir jinsli sistemalar (gaz, suyuqlik) kiradi, ularning hamma qismlarida bosim va harorat bir xil qiymatga ega bo'ladi. Sistemani muvozanatdan chiqarish uchun tashqaridan biror kuch ta'sir etish kerak (masalan, mexanik kuch yoki issiqlik ta'siri).

Hisoblash ishlarida sistema holatini tashqi kuch ta'sirida qaysi yo'nalishda o'zgarishini bilish katta ahamiyatga ega. Bu borada Le-Shatele va Gibbs fazalar qoidasidan foydalaniladi.

Le-Shatele prinsipiga asosan sistema muvozanatdan chiqarilganda unda hosil bo'lgan kuchlar yo'nalishi sistemani muvozanatdan chiqarayotgan kuchlar yo'nalishiga qarama-qarshi bo'ladi.

Gibbsning fazalar qoidasi sistema komponentlari, fazalar soni va erkinlik darajasi soni o'rtasidagi bog'liqlikni ifodalaydi:

$$C = K - \Phi + 2 \quad (1.4)$$

bu erda: Φ – fazalar soni; C – erkinlik darajasi soni; K – sistemadagi komponentlar soni.

Butun massa bo'yicha fizikaviy jihatdan bir jinsli bo'lgan ma'lum miqdordagi modda faza deb yuritiladi. Faza bir yoki bir necha komponentdan tashkil topadi. Komponent – toza kimyoviy birikma bo'lib, bir fazadan ikkinchi fazaga o'tishi mumkin.

Sistemaning holati bosim, harorat, konsentrasiya, solishtirma hajm parametrlar birligi orqali ifodalanadi.

Erkinlik darajasi–sistemaning hech narsaga bog'liq bo'lmagan parametrlar soni bo'lib, bu son orqali boshqa parametrlar qiymatini topish mumkin.

Gibbsning fazalar qoidasi ko'p fazali sistemalarda muvozanat sharoitini aniqlashga yordam beradi. Masalan, etil spirtining suvdagi eritmasi bilan to'ldirilgan yopiq idish bor. Bu sistemada fazalar soni 2 ta: bug' va suyuqlik. Komponentlar soni ham ikkita etil spirti va suv. U holda erkinlik darajasi 2 ga teng bo'ladi.

Ishlab chiqarishda har bir jarayonning tezligini oshirishga harakat qilinadi, bu esa qurilmalarning ish unumini ko'paytiradi. Asosiy jarayonlar kinetikasi quyidagi qonuniyatga asoslanadi: jarayonlarning o'tish tezligi harakatlantiruvchi kuchga to'g'ri va qarshilikka teskari proporsional. masalan, filtrlash jarayoni uchun quyidagi kinetik tenglamani yozamiz:

$$\frac{dV}{F d\tau} = \frac{1}{R_1} \Delta P = K_1 \Delta P \quad (1.5)$$

bu erda V – filtrat miqdori; F – filtr yuzasining maydoni; τ -vaqt; R_1 – filtrning qarshiligi;

$K_1 = \frac{1}{R_1}$ – filtrllovchi to'siqning o'tkazuvchanligi; ΔP – bosimlar farqi (harakatlantiruvchi kuch).

Issqlik almashinish jarayonlari termodinamika qonunlariga asosan quyidagi kinetik tenglama bilan ifodalanadi:

$$\frac{dQ}{F d\tau} = \frac{1}{R_2} \Delta t = K_2 \Delta t \quad (1.6)$$

bu erda: Q – o'tkazilgan issiqlik miqdori; F – issiqlik almashinish yuzasi; τ – vaqt; R_2 – issiqlik o'tkazishga bo'lgan qarshilik; $K_2 = \frac{1}{R_2}$ – issiqlik o'tkazish koeffitsienti; Δt – haroratlar farqi (harakatlantiruvchi kuch).

Modda almashinish jarayoni uchun kinetik tenglama quyidagicha bo'ladi.

$$\frac{dM}{Fd\tau} = \frac{1}{R_3} \Delta C = K_3 \Delta C \quad (1.7)$$

bu erda: M – o'tkazilgan modda miqdori; F – modda almashinish yuzasi; R_3 – modda o'tkazishga bo'lgan qarshilik; $K_3 = \frac{1}{R_3}$ – modda o'tkazish koeffitsienti; ΔC – konsentrsiyalar farqi (harakatlantiruvchi kuch).

Gidromexanik, issiqlik va modda almashinish jarayonlari uchun quyidagi umumiy kinetik tenglamani yozamiz:

$$\mathfrak{V} = Kx \quad (1.8)$$

bu tenglamada $\mathfrak{V}$ – jarayonning tezligi; x – harakatlantiruvchi kuch; K – kinetik koeffitsient.

(1.8.) tenglama ma'lum bir harakatlantiruvchi kuch ta'sirida boradigan jarayonga mos keladi.

Agar sistemada bir vaqtning o'zida kompleks jarayonlar sodir bo'lsa, ularning ichidan asosiy jarayon ajratib olinadi. Asosiy jarayonning tezligi qolgan jarayonlarning tezligiga nisbatan katta bo'ladi.