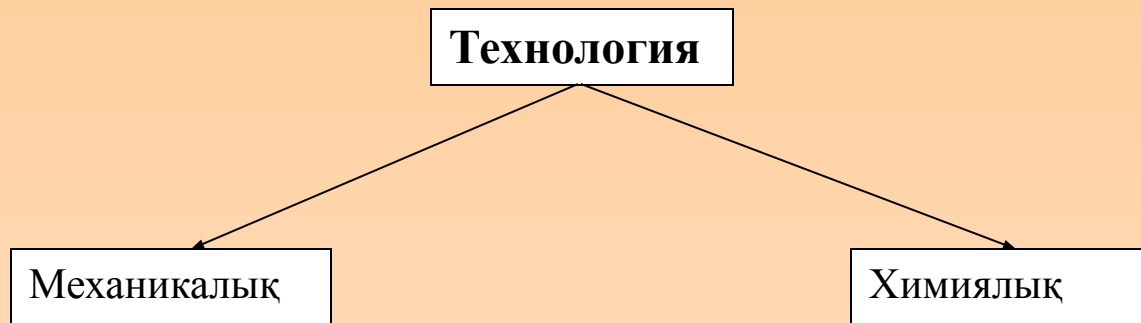

Дәріс 1. Қазақстандағы химиялық өндірістің маңызы және дамуы. Химиялық технологияның тарихы. Маңызды технологиялық түсініктер және анықтамалар. Химиялық-технологиялық процестердің техникалық - экономикалық көрсеткіштері.

Технология – табиғи шикізатты тұтыну бұйымына және өндіріс құралына дейін өңдеудің әдістері мен құралдары туралы ғылым



Механикалық технология – шикізатты өңдегенде бастапқы заттардың құрамы және ішкі құрылыстары өзгермейтін процестерді зерттейді.

Химиялық технология – шикізатты химиялық өңдегенде жүретін табиғаты жағынан күрделі химиялық және физика-химиялық құбылыстарға негізделген процестерді қарастырады.

Химиялық өндіріс – шикізатты қажетті өнімдерге химиялық өзгерістер жолымен өңдеуге арналған машиналар мен аппараттарда жүзеге асырылатын процестер мен операциялардың жиынтығы.

Химиялық өндіріске қойылатын жалпы талаптар:

- өндірісте қажетті өнімдер алу;
- экологиялық қауіпсіздік;
- пайдаланудың қауіпсіздігі және беріктігі;
- шикізат және энергияны максималды пайдалану;
- максималды еңбек өнімділігі.

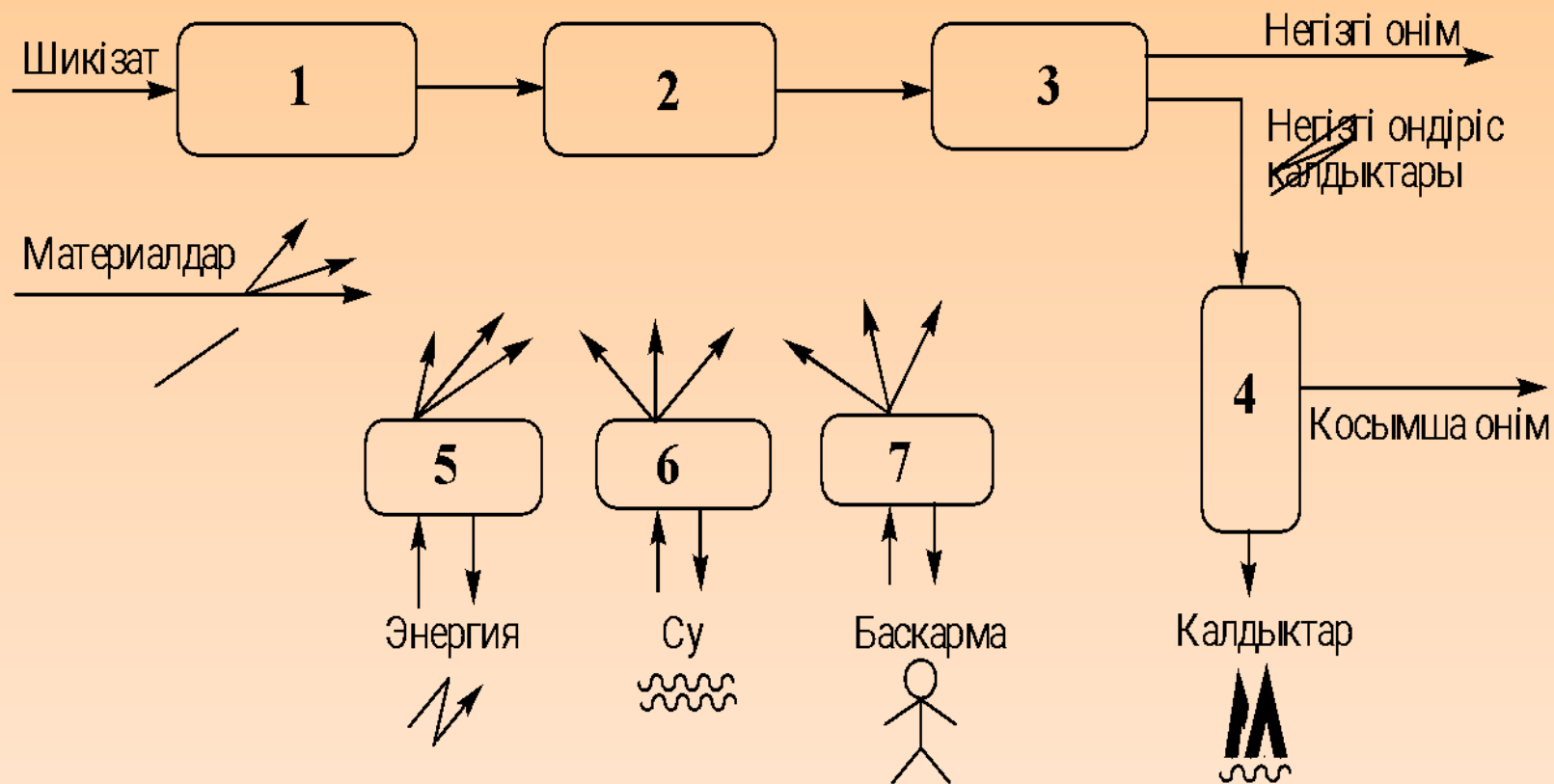
Химиялық өндірістің компоненттері :

- *ауыспалы*
- *тұрақты*

Ауыспалы компоненттер - өндірісте тұрақты түрде тұтынылады немесе түзіледі.

Тұрақты компоненттер - өндірістің пайдалану мерзімінде тұрақты жұмысын қамтамасыз етеді.

Химиялық өндірістің құрылымы және функционалды элементтері



- 1 – шикізатты дайындау; 2 – шикізатты өңдеу; 3 – негізгі өнімді бөлу;
4 – қалдықтың утилизациясы және санитарлық тазалау;
5 – энергетикалық жүйе; 6 – қосымша материалдар мен суды дайындау;
7 – басқару жүйесі*

Химиялық-технологиялық процестердің техникалық-экономикалық көрсеткіштері:

- **Өнімділік**
- **Өндіріс қуаты**
- **Интенсивтілік**
- **Шығын коэффициенті**
- **Айналу коэффициенті**
- **Өнім шығымы (қайтымсыз және қайтымды реакция үшін)**
- **Талғампаздық**

- **Өнімділік** - өндірілген өнімнің мөлшері немесе бірлік уақыт ішінде өңделген өнім.

$$\Theta = \frac{B}{\tau}$$

Мұндағы, Θ -өнімділік, B -өнім массасы, кг,т, τ -уақыт, сағ. Өнімділік, кг/сағ; т/тәулік, м³/тәулік өлшенеді.

Егер реакциялық қоспада өнімнің концентрациясы белгілі болса, өнімділікті анықтау үшін келесі теңдеу қолданады:

$$\Theta = C_R v$$

мұндағы, C_R - өнімнің концентрациясы, v – реакциялық қоспаның жұмсалыу көлемі.

- **Өндіріс қуаты** - аппараттың оптималды жағдайдағы ең жоғарғы өнімділігі:

$$W = \Theta_{\max}$$

Аппараттың өнімділігін, оның мөлшерін үлкейту арқылы немесе интенсивтілігін арттыру арқылы көтеруге болады.

- **Интенсивтілік** - бірлік уақыттағы аппарат өнімділігінің аппарат көлеміне немесе өнім өндіретін ауданына қатынасы.

$$U = \frac{\Theta}{Vr} = \frac{B}{Vr\tau}$$

Vr - аппарат (реактор) көлемі.

Интенсивтілік бірлік уақытта аппаратың бірлік көлемінен немесе қимасынан алынған өнімнің мөлшерімен өлшенеді. Өлшем бірліктері - (кг/м³·сағ, т/тәулік·м²).

- **Жұмсалы коэффициенті** - белгілі мөлшерде өндірілген өнімге жұмсалған шикізаттың, судың, энергияның және әртүрлі реагенттердің мөлшері.

$$\beta = Q / B$$

Q -жұмсалған шикізат, су және т.б мөлшері, B -өнім массасы.

Шығын коэффициентін тонна тоннаға (т·т⁻¹) куб·метр тоннамен (м³·т⁻¹), киловатт сағат тоннамен (квт·сағ·т⁻¹) өрнектейді.

- *Айналу дәрежесі* - бұл реакцияға түскен реагент мөлшерінің, алғашқы реагент мөлшеріне қатынасы.

Қайтымсыз $A \rightarrow B$ реакциясын қарастырайық,

Егер, N_{AO} - A затының алғашқы мөлшері,
 N_A - A затының нақты осы кезеңдегі мөлшері деп белгілесек, онда A реагентінің айналу дәрежесі :

$$X_A = \frac{N_{AO} - N_A}{N_{AO}}$$

Айналу дәрежесі үлеспен немесе %-пен өрнектеледі, %-пен өрнектелгенде (1)-теңдеу былай жазылады:

$$X_A = \frac{N_{AO} - N_A}{N_{AO}} 100\%$$

(1)-теңдеуден

$$N_A = N_{AO}(1 - X_A)$$

Егер реакция көлемді өзгертпей жүретін болса, онда

$$X_A = \frac{C_{AO} - C_A}{C_{AO}} = 1 - \frac{C_A}{C_{AO}}$$

C_{AO} , C_A - бастапқы A- реагентінің процестің басындағы және соңындағы мөлшері болса, онда

$$C_A = C_{AO}(1 - X_A)$$

- **Өнім шығымы** - мақсатты өнім мөлшерінің, оның стехиометриялық теңдеу бойынша алынуға тиісті мөлшеріне қатынасы немесе шын өндірілген өнімнің теорияға сәйкес өндірілетін өнім мөлшеріне қатынасы.

Қайтымсыз $A \rightarrow R$ реакциясы үшін:

$$Q_R = \frac{N_R}{N_{R \max}}$$

Мұндағы, Q_R - мақсатты өнім шығымы; N_R - процесс соңындағы R затының өнім мөлшері; $N_{R \max}$ - R затының максималды мүмкін өнуге тиіс мөлшері.

Қайтымсыз химиялық реакция. Бұл реакция үшін максималды мүмкін өнім мөлшері $N_{R \max}$ реакцияға түскен зат мөлшеріне N_{AO} - сәйкес келеді ($N_{R \max} = N_{AO}$), яғни өнім шығымын алынған мақсатты өнімнің оның алғашқы мөлшеріне қатынасы деп қарастыруға болады:

$$Q_R = \frac{N_R}{N_{AO}}$$

екінші жағынан $N_R = N_{AO} - N_A$ тең болғандықтан қайтымсыз процестер үшін

$$Q_R = \frac{N_{AO} - N_A}{N_{AO}} = \chi_A$$

яғни мақсатты өнім шығымы, айналу дәрежесіне тең.

Қайтымды химиялық реакция. Бұл реакция үшін тепе-теңдіктік айналу дәрежесі деген ұғымның маңызы бар. Тұрақты жағдайда тепе-теңдік кезінде қайтымды $A \leftrightarrow R$ реакциясы үшін $N_{R \max} = N_{m.m.}$

$$Q_R = \frac{N_R}{N_{m-m}}$$

Осы $A \leftrightarrow R$ реакциясы үшін тепе-теңдіктік айналу дәрежесі

$$X_A^* = \frac{N_{AO} - N_A^*}{N_{AO}}$$

X_A^* - тепе-теңдіктік айналу дәрежесі, N_A^* - тепе-теңдік кезіндегі А затының мөлшері.

Қайтымды реакция үшін $N_{Rmax} = N_R^*$ болса, онда

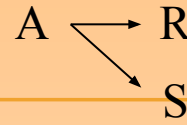
$$Q_R = \frac{N_R}{N_K^*}$$

N_R^* - тепе-теңдік кезіндегі R затының мөлшері.

Бірақ, $N_R = N_{AO} - N_A$, ал $N_R^* = N_{AO} * X_A^*$, онда теңдеу былай жазылады:

$$Q_R = \frac{N_R}{N_K^*} = \frac{N_{AO} - N_A}{N_{AO} * X_A^*} = \frac{X_A}{X_A^*}$$

- **Талғампаздық** - мақсатты өнімнің жалпы шыққан өнімге қатынасы. Мынандай параллель жүретін реакцияны қарастырайық:



мұндағы, R-мақсатты өнім, S-аралық өнім.

Онда талғампаздықты былай тұжырымдауға болады:

$$m_R = \frac{N_R}{N_R + N_S}$$

N_R , N_S - R және S өнімдердің мөлшері, m_R - талғампаздық. Осы қаралған параллельді реакция үшін,

$$N_R + N_S = N_{AO} - N_A, \text{ онда } m_R = \frac{N_R}{N_{AO} - N_A}$$

$$\frac{N_R}{N_{AO}} = \frac{N_{AO} - N_A}{N_{AO}} * \frac{N_R}{N_{AO} - N_A} = X_A * m_R$$

Сонымен алынған байланысты $Q_R = f(X, m_R)$ былай жазуға болады: $Q_R = X$ - қайтымсыз A-R реакциясы үшін;

$Q_R = X/X^x$ - қайтымды $A \leftrightarrow R$ реакциясы үшін;

$Q_R = X_A * m_R$ - күрделі $A \begin{cases} \rightarrow R \\ \rightarrow S \end{cases}$ реакциясы үшін.

Химиялық өндірістің экономикалық тиімділігі

□ *Капиталдық шығын*

□ *Өзіндік құн*

□ *Еңбек өнімділігі*

- Капиталдық шығын - кәсіпорынды немесе цехтың құрылысын салуға жұмсалған барлық шығынның қосындысы. Барлық жағдайда жұмсалған шығынның мөлшері неғұрлым аз болуына ұмтылу керек.

Меншікті капиталдық шығын капиталдық шығынға қарағанда көрнекті көрсеткіш болып табылады, ол цехтың қондырғыларының жалпы құнын, олардың жылдық қуаттылығына бөлгенге тең болады.

$$P = \frac{K}{W}$$

мұндағы: P-меншікті капиталдық шығын, тенге т · жыл⁻¹

K-капиталдық шығын, тенге

Q-қондырғының қуаттылығы, т · жыл⁻¹

- Өзіндік құн. Кәсіпорынның өнімді дайындауға және тұтынуға кететін шығынның ақшамен өрнектелуін толық өзіндік құн деп атайды. Ал кәсіпорынның тікелей өндіріспен байланысты шығынын өнімнің фабрикалық-зауыттық өзіндік құны деп аталады.

Өнімнің фабрикалық-зауыттық өзіндік құны келесі негізгі шығындардан құралады (1-кесте)

Химия өнімінің өзіндік құнының құрылымы

Шығын баптары	Өзіндік құндағы үлесі, %
Шикізат және негізгі материалдар	57,0
Көмекші материалдар	6,6
Отын	1,6
Энергия	8,1
Жалақы және сақтандыру	11,9
Құрал-сайман (жабдық) амортизациясы	11,0
Басқа шығындар (цех, зауыт шығындары)	3,8
Барлығы	100

Өндірістік агрегаттың бірлік қуаттылығымен өзіндік құн арасындағы тәуелділік мына теңдеумен өрнектеледі:

$$S = mQ^n$$

мұндағы: S -өзіндік құн, тенге*т⁻¹, Q -цехтың қуаттылығы, тенге*жыл⁻¹,
 m , n -коэффициенттер, $n=-0,2$ ден- $0,3$ дейін.

- Еңбек өнімділігі - жұмыскердің бірлік уақыт ішінде өндіретін өнімінің мөлшері немесе бірлік өнімді өндіруге жұмсалатын жұмысшы уақытының мөлшері.

Меншікті капиталдық шығын, өзіндік құн және еңбек өнімділігі негізінен өндірістің техникасы мен қондырғысының қуаттылығына байланысты. Қондырғының бірлік қуаттылығы артқанда көптеген химиялық өндірістер үшін еңбек өнімділігі 60-80% артады.

Химиялық техника мен технологияларды дамытудың негізгі бағыттары:

□ *ХТП-ң қуаттылығын арттыру*

□ *Аппараттың жұмысының интенсификациясы*

□ *Процестерді механизациялау*

□ *ЭВМ қолдану арқылы автоматтандыру*

□ *Периодты процесті үздіксіз процестерге алмастыру*

□ *Химиялық реакциялардың жылуын максималды түрде пайдалану*

□ *Өндірістік сатылардың санын кемітіп тұйық жүйеге ауыстыру*

□ *Қалдықсыз технология жасау*

**НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА
РАХМЕТ!!!**