

ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ  
УНИВЕРСИТЕТИ

“Энергия таъминлаш тизимлари” кафедраси

ЭКОЛОГИЯ  
фанидан

# МУСТАҚИЛ ИШ

**МАВЗУ: Чиқиндисиз ва кам чиқиндили технологиялар**

233-09 АХу

Бажарди: Ёкубов Х.А

Қабул қилди: Қодиров Ф

Тошкент 2013

## Чиқиндисиз ва кам чиқиндили технологиялар

“Чиқиндисиз технология” атамаси биринчи маротаба акад. Н.Н.Семёнов ва И.В. Петряновлар томонидан фанга киритилган эди. Ушбу атама бизда ва хорижий мамлакатларда кенг тарқалиб кетди. Лекин баъзан “кам чиқиндили ва чиқиндисиз технологиялар” атамаси ўрнида “тоза” ёки “бирмунча тоза технология” атамалари ҳам қўлланилади. Чунки “чиқиндисиз технология” атамаси шартлидир. Буни исботлаш учун термодинамиканинг I ва II қонунларини кўриб чиқамиз.

“Умумий физика” курсидан маълумки, ёнилғи ёнганда чиқадиган иссиқлик миқдори  $dQ$  газни (ёки системани) ички энергиясини  $dU$  миқдорда

оширади ва поршенни  $dh$  масофада силжитиб,  $dA$  миқдорда иш бажаради. Демак,  $dQ$  катталиқ  $dU$  ва  $dA$  йиғиндисига тенг бўлади:

$$dQ = dU + dA \quad (1)$$

Берилган иссиқлик миқдори ҳисобига бажарилган иш қанча катта бўлса, бундай машинанинг самарадорлиги шунча юқори бўлади. Мана шу берилган ёки сарф қилинган иссиқлик миқдоридан қанча қисми иш бажаришига сарф этилгани катта иқтисодий аҳамиятга эга.

Термодинамиканинг биринчи қонуни қуйидагича таърифланади: системага берилган иссиқлик миқдори шу системанинг ички энергиясини ўзгариши билан системада бажарилган ишнинг йиғиндисига тенг.

Агар цилиндр ичидаги газ кенгайиб иш бажарса  $dA = P(V_2 - V_1)$  бунда  $V_2 > V_1$  ва  $V_2 - V_1 > 0$  бўлади. Бу ҳолатда  $dA > 0$ , яъни мусбат иш бажарилади. Агар ташқи куч система устидан иш бажарса, манфий иш бажарилади ва (1) ифода қуйидагича ёзилади:

$$dQ = dU - dA \quad (2)$$

$$\text{бу ердан} \quad dU = dQ + dA \quad (3)$$

(3) ифода қуйидагича таърифланади: системанинг ички энергиясини ўзгариши системадаги иссиқлик миқдорини ўзгариши билан системанинг ташқи кучларни енгиш учун бажарган ишини йиғиндисига тенг.

Агар  $dU = 0$  бўлса, унда (1) ифодадан ҳосил қиламиз:

$$dQ = dA \quad (4)$$

яъни системага берилган иссиқлик миқдорининг ҳаммаси тўлиқ ишга айланади. Аммо муҳандислик амалиётида (реал шароитда) бундай бўлмайди. Лекин  $dU = 0$  бўлиши мумкин, агар жараён изотермик бўлса,

яъни  $T=\text{const}$  ва  $dT=0$ . Изотермик жараён бўлиши учун цилиндр ичидаги поршен ниҳоятда кичик тезлик билан ҳаракат қилиши керак. Агар поршен чексиз кичик тезлик билан ҳаракат қилса, унда цилиндр ичидаги газнинг ҳарорати ташқи муҳитдаги ҳароратга тенг бўлади ва жараён изотермик бўлади. Бундай чексиз кичик тезлик билан поршени ҳаракатланиб ишлайдиган двигателни ясаб бўлмайди. Шунинг учун (4) ифода (шарт) бажарилмайди, энергиянинг бир қисми албатта ички энергияни ўзгартиришига сарф бўлади. Мана шу боис берилган иссиқлик миқдорини тўлиқ ишга айлантира оладиган машинани ясаб бўлмайди. Бошқача қилиб айтганда, энергия сарфланмасдан ишлайдиган машинани ясаб бўлмайди.

Энергия сарф қилмасдан ишлайдиган машиналарга перпетуум мобилнинг биринчи тури деб айтилади. Демак, термодинамиканинг I қонуни, перпетуум мобилни биринчи турини ясаш мумкин эмаслигини исботлайди.

Термодинамиканинг II қонуни қуйидагича таърифланади: ҳар қандай иссиқлик жараёнларида иссиқлик миқдори ҳарорати катта бўлган жисмдан, ўз-ўзидан, ҳарорати кичик бўлган жисмга ўтади. Бошқача қилиб айтганда, иссиқлик миқдори камроқ иситилган жисмдан кўпроқ иситилган жисмга, ўз-ўзидан ўтиши мумкин эмас.

Даврий (узлуксиз) ишлайдиган машиналарнинг фойдали иш коэффициентини (ФИК) қуйидаги ифодалар ёрдамида аниқланади:

бу ерда  $Q_1$  - иситгичдан олинадиган иссиқлик миқдори (Ж);

$Q_2$  - ташқи муҳитга бериладиган иссиқлик миқдори (Ж);

$T_1$  - иситгичнинг ҳарорати (К);

$T_2$  - совутгичнинг ҳарорати (К).

(6) ифодадан маълумки, агар совутгичнинг ҳарорати  $T_2=0$  бўлса,  $=100\%$  га тенглашади. Лекин Нернст кўрсатганидек, мутлак нол ҳароратни олиш мумкин эмас. Демак, реал муҳандислик амалиётида ҳамма вақт  $<100\%$  бўлади. Шунинг учун ФИК  $100\%$  га тенг бўлган машинани ясаб бўлмайди. Бошқача қилиб айтганда, иситгичдан  $Q_1$  иссиқликни олиб бу иссиқликни тўлиқ ишга айлантирувчи машинани ясаш мумкин эмас. Бу хулоса термодинамиканинг II қонунини ифодалайди. Фақат битта иссиқлик манбаи билан ишлайдиган машинани ясаб бўлмайди. ФИК  $100\%$  га тенг бўлган машиналарга перпетуум мобилнинг иккинчи турини ясаш мумкин эмаслигини исботлайди.

Юқоридаги қонунларга асосланиб айтиш мумкинки, “чиқиндисиз технология” атамаси шартли бўлиб, унинг ўрнида “тоза” ёки “экологик тоза технология” атамаларини қўллаш мақсадга мувофиқдир. Чунки муҳандислик амалиётида 100% чиқиндисиз технологияларни амалда жорий этиш катта маблағни талаб қилади: лойиҳалаш ишлари, мураккаб технологик жараёнлар ва замонавий асбоб ускуналарни яратишни тақозо этади.

**“Чиқиндисиз технология”** инсон эҳтиёжларини қондириш, билим, усуллар ва воситаларни амалда тадбиқ этиш, табиий ресурслардан ва энергиядан унумли фойдаланишни таъминлаш ва атроф-муҳитни муҳофазалаш демакдир. “Чиқиндисиз технология” - бу маҳсулотнинг шундай ишлаб чиқариш усулики, унда хом-ашё - ишлаб чиқариш - истеъмол қилиш - иккиламчи хом-ашё ресурслари циклида энергия ва хом-ашёлардан унумли ва комплекс равишда қўлланилади ва табиий муҳитга етказилган ҳар қандай таъсир унинг нормал ҳолатидан чиқара олмайди.

### **Ушбу таърифда 3 ҳолатни ажратиш мумкин:**

1. Чиқиндисиз ишлаб чиқариш негизини инсон томонидан онгли равишда ташкил этилган ва ростланган техноген моддаларнинг айланиб туриши ташкил этади.

2. Хом-ашё таркибидаги барча компонентлардан унумли фойдаланиш, иложи борича энергия ресурслари потенциалидан тўлароқ фойдаланишнинг мажбурийлиги.

3. Чиқиндисиз технология табиий муҳитга таъсир қилиб унинг нормал ишлашига таъсир этмаслик.

Кам чиқиндили технология маҳсулот ишлаб чиқаришнинг шундай усулики, унда табиий муҳитга етказилган зарарли таъсир рухсат этилган санитар-гигиеник меъёрлардан ошмайди. Ишлаб чиқариш корхоналарида техник, ташкилий ва иқтисодий сабаблар туфайли хом-ашёнинг маълум бир кичик қисми чиқинди бўлиб қолиши мумкин ва улар экологик хавфсиз жойларда сақланади ёки кўмилади.

Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, кам чиқиндили ишлаб чиқаришни ташкил этишнинг асосий шarti – корхонада фойдаланишга яроқсиз чиқиндилар ва хусусан, захарли моддаларни зарарсизлантириш системасининг мавжудлигидир. Чиқиндиларнинг микдори ёки атроф-муҳитга етказадиган таъсири уларнинг рухсат этилган чегаравий концентрацияларидан ортмаслиги керак.

Шуни ҳам ёдда тутиш керакки, “чиқиндисиз ва кам чиқиндили технологиялар” атамаси табиий ресурслар, хом-ашёларга комплекс (ҳамма томонлама) ишлов бериш, ресурслардан унумли фойдаланиш, қўшимча (иккинчи даражали) маҳсулотлар, ишлаб чиқариш чиқиндилари, истеъмолга яроқсиз бўлиб қолган чиқиндилар, иккиламчи материаллар ресурслари, иккиламчи энергия ресурслари, иқтисодий зарар каби атамалар билан узвий боғлиқдир.

### **Чиқиндисиз технологияларнинг асосий принциплари**

Ишлаб чиқариш корхонасида чиқиндисиз технологияларни жорий этиш учун қуйидаги 5 та асосий принципларга амал қилиш керак:

1. Системалилик, яъни табиий, ижтимоий ва ишлаб чиқариш жараёнларнинг ўзаро алоқадорлиги ва бир-бирига боғлиқлигини таъминлаш.

2. Хом-ашё ва энергетик ресурслардан ҳамма томонлама фойдаланиш, яъни ҳудудий ишлаб чиқариш комплекси миқёсидаги корхонанинг чиқиндисини бошқа корхоналарда қўллаш имконини яратиш.

3. Материаллар оқимининг даврийлиги, яъни ёпиқ сув ва газ айланма таъминотини яратиш ва ишлаб чиқаришни табиий муҳитга таъсирини чеклаш. Бу чучук сув, тоза ҳаво, ҳайвонот ва ўсимликлар дунёсини муҳофаза қилишга катта ёрдам беради.

4. Табиий муҳитга ишлаб чиқариш таъсирини чеклаш, яъни табиий муҳитга етказиладиган таъсир, унинг сифат кўрсаткичларига таъсир кўрсатмаслигини ёки табиий муҳитнинг сифат кўрсаткичлари ўзгарса ҳам рухсат этилган чегаралардан ошмаслигини таъминлаш.

5. Чиқиндисиз ишлаб чиқаришни ташкил этиш самарадорлиги, яъни энергетик, технологик, иқтисодий, ижтимоий ва экологик омилларни инобатга олиш, табиий ресурслардан ҳамма томонлама фойдаланиш, ишлаб чиқариш хажмларини ўсишини таъминлаш ва иқтисодий зарарларни олдини олиш.

Маълумки, ишлаб чиқариш корхоналарида тозалаш иншоотлари ва чиқиндилар цехлари мавжуд бўлиб, пайдо бўладиган чиқиндилар атроф-муҳитдан изоляция қилинади (четлаштирилади ёки кўмиб ташланади). Шуни ҳам инобатга олиш керакки, филтрлар ва бошқа тозалаш қурилмалари ёрдамида ушлаб қолинган ташламалар чиқиндилардан тўлатўкис фойдаланиш муаммосини ечолмайди. Юқори тозалаш даражасига етиш учун катта маблағ сарфланади. Бундан ташқари, табиатни муҳофаза

қилиш чора-тадбирлари учун ажратиладиган маблағларнинг ортиши ишлаб чиқариш иқтисодий кўрсаткичларига салбий таъсир кўрсатиши мумкин. Шунинг учун хом-ашёлар ва энергия сарфини камайтириш ва улардан тўла-тўқис фойдаланиш учун кам чиқиндиларни технологияларга ўтиш катта иқтисодий даромад гаровидир.

Охириги йилларда жаҳонда хом-ашё ўрнида чиқиндилардан фойдаланиш катта тезлик билан ўсиб бормоқда. Масалан, Японияда 96 % дан кўпроқ ишлаб чиқариш чиқиндилари хом-ашё ўрнида қайта қўлланилади. Иккиламчи хом-ашёларга қайта ишлов бериш тажрибалари Олмония, Болгария ва Полшада кенг ривожланиб бормоқда. МДХ да 85% домен тошқоллари, 25 % чўян ва 50 % темир қотишмалари қайта ишланади.

Чиқиндисиз ишлаб чиқаришни яратиш учун принципиал янги технологияларни ишлаб чиқиш керак бўлади. Бу эса, ўз навбатида, катта иқтисодий маблағларни ажратишни тақозо этади. Чиқиндисиз технологияда нафақат ишлаб чиқариш чиқиндилари, балки истеъмолга яроқсиз бўлиб қолган чиқиндиларни тиклаш керак бўлади, яъни хом-ашё ресурслари – ишлаб чиқариш – истеъмол қилиш – иккиламчи хом-ашё ресурслари циклини яратишни тақозо этади. Бунда дастлабки хом-ашё бир неча маротаба қайта қўлланилади. Масалан, агар 1 тонна суртувчи мойларнинг дастлабки хоссалари тикланса, бу 6 тонна нефтни тежайди. Бир тонна мойни қайта тиклашга сарфланадиган маблағ мой ва нефт ишлаб чиқаришга сарфланадиган маблағнинг ярмини ташкил этади. Қўлланиш муддатини ўтаб бўлган, эскирган автомобил ва трактор шиналарининг 1млн тоннасидан қайта фойдаланилганда 700 минг тонна резинани, 130-150 минг тонна тўқимачилик толаларини ва 30-40 минг тонна пўлатни тежаш мумкин.

Маълумки, 1 тонна тахтадан 320-340 кг тола олинади. Аммо мана шу 340 кг толадан 3500 м<sup>2</sup> газлама ёки 140 минг дона галтак ип тайёрлаш мумкин. 580 кг чигитдан эса, 112 кг пахта ёғи, 270 кг кунжара, 170 кг шелуха, 10 кг совун ва 8 кг линт олинади. Агар пахтазорларда тукилиб ётадиган 1 тонна тахтани териб топширсалар, 3600 метр газламани, 260 кг кунжарани 180 кг шелухани ва 16 кг совунни тежаб қолган буладилар.

Кимёвий усуллар билан 1м<sup>3</sup> ёғоч қайта ишланса, ундан 200 кг целлюлоза (ёзув коғози), 220 кг овкатга ишлатиладиган глюкоза ёки 6000м<sup>2</sup> целлофан (гидратцеллюлоза), 5-6 л ёғоч спирти, 20 л сирка кислотаси ёки 70 литр вино спирти, 4000 жуфт ипак пайпок ёки 180 жуфт қалиш ва 2 дона автомобил шинаси олиш мумкин.

1 м3 терак ёгочидан 1 млн донадан зиёдрок гугурт чупи ёки 300 кг картон олиш мумкин.

Маълумотларга караганда, 1999 йилда Наманган вилояти пахта тозалаш корхоналарида жами 223 минг тонна тола қайта ишланиб, ундан 2384 тонна пахта линти (~10,7%) олинган. Вилоят микёсидаги йилига 2676 тонна циклон момиги ҳосил булар экан. Хол буки, улардан коғоз ишлаб чиқариш мумкин.

«Бойлик ушокдан йигилар!» дейди доно халкимиз. «Тежаб сарфлаган камбағал бўлмайди!» дейилади ҳадисда. Буюк рус олими Д.И.Менделеевнинг образли таъбири билан айтганда, «Кимёда чиқиндилар йук балки фойдаланилмаган хом-ашё бор, холос!»

Ҳозирги кунда кўпгина металлургия саноати ишлаб чиқариш корхоналари чиқиндисиз технологияларни амалга жорий этиб, маъданларни кокссиз ва домна ўчоғларисиз эритишнинг янги усулларида фойдаланиб келмоқдалар. Маъданлар таркибидаги металллар табиий газ ёки водород ёрдамида эритиб олинмоқда. Натижада домна ўчоқларида ажралиб чиқадиган кул, кокс ва бошқа чиқиндилар ҳосил бўлмайди, атмосфера ҳавосига чиқариб ташланадиган заҳарли газ, чанг, қурум ва бошқа чиқиндилар ўз-ўзидан йўқолади. Металлларни бу усул ёрдамида эритиб олиш корхонадаги чиқиндилардан тўла-тўқис фойдаланиш имконини беради.

Рангли металлургия саноати ишлаб чиқариш корхоналарида никел, волфрам ва бошқа рангли ва нодир металлларни ишлаб чиқаришда ҳам чиқиндилар миқдори тобора камайиб бормоқда. Агар 80 йил илгари рангли металлургия саноати ишлаб чиқариш корхоналарида хом-ашёлардан ҳаммаси бўлиб 15 элемент ажратиб олинган бўлса, ҳозирги пайтда 25 элемент (мис, рух, қўрғошин, никел, олтин, қумуш, молибден, кобальт, кадмий, селен, теллур, германий, рений ва уларнинг бирикмалари олтингугурт, висмут, сурма, барий, темир ва бошқа элементлар) ажратиб олинмоқда.

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, хом-ашёларни зарарли моддалардан тозалаш катта иқтисодий ва экологик аҳамиятга эга. Масалан, газ таркибидан ва кўмидан олтингугуртни ажратиб олиш жараёнлари ишлаб чиқилди. Рангли, қимматбаҳо, нодир, асл ва кўп тарқалган металлларни ишлаб чиқариш металлургик жараёнларида олтингугурт муҳим ўрин тутди. Мис, никел, кобальт, рух ва бошқа қимматбаҳо металлларни ажратиб олишда, табиий газ ва нефтни қайта ишлаш пайтида

олтингугурт ажралиб чиқади. 1 тонна олтингугурт дан қарийб 3 тонна сульфат кислота, олтингугурт қўш оксиди ( $\text{SO}_2$ ) ва бошқа маҳсулотлар ишлаб чиқарилади. Олтингугурт минерал ўғитлар, қоғоз,  $\text{SO}_2$ , резина, кир ювиш кукунлари, қурилиш материаллари ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Аммо унинг таркибида маргимуш, теллур, селен каби элементлар ҳам мавжуд. Бу эса, баъзи соҳаларда олтингугуртдан кенг қўллаш имкониятларини чеклаб қўяди. Масалан, олтингугурт таркибида 0,6% маргимуш мавжуд. Бу эса, унинг рухсат этилган чегаравий концентрациясидан 10 мартаба ортиқдир. Олтингугурт таркибидаги теллур ва селен юздан бир % ни ташкил этиши ҳам мақсадга мувофиқ эмас. Чунки олтингугурт таркибидаги селен, кир ювиш кукунлари ишлаб чиқаришда ва хусусан қоғозни оқартириш учун қўллаш имкониятини беролмайди. Селен эса, ўз навбатида, қоғоз ва газламаларга сариқ ранг бағишлайди, бу ҳамма вақт ҳам мақсадга мувофиқ бўла олмайди.

Кимё саноатида ва хусусан, азотли минерал ўғитлар ишлаб чиқариш корхоналарида ҳам хом-ашёлар тўла-тўқис, чиқиндисиз ишлатилмоқда. Синтетик каучук, резина ва пластмасса ишлаб чиқариш корхоналарида пайдо бўладиган суюқ ва қаттиқ чиқиндилардан спирт, стирол ва сульфат кислота олишда фойдаланилмоқда.