

*ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ*

Бердақ Номидаги Қорақалпоқ Давлат Университети

Техника факультети

Мухандис коммуникациялар қурилиши кафедраси

«1^б» курс Мухандислик коммуникациялар қурилиши ва монтажи йўналиши

«Йўналишга кириш»

фанидан

Реферат

Мавзу: Иссиклик алмашинини жараёнлари.

Бажарди:

1^б-комм Есемуратова Мехрибан

Қабул қилди:

Турлыбаев Закир

НУКУС-2015йил

Мавзу: Иссиклик алмашинини жараёнлари.

Режа

- 1.** *Иссиклик алмашинини жараёнлари буйича умумий тушунчалар.*
- 2.** *Иссиклик алмашинини жараёнининг харакатланти-рувчи кучи.*
- 3.** *Иссиклининг таркалиши усуллари.*
- 4.** *Иссикликнинг утказувчанлик усулида таркалиши.*
- 5.** *Иссикликнинг нурланиши усулида таркалиши.*
- 6.** *Фойдаланилган адабиётлар*

Иссиклик алмашиниш жараёнлари буйича умумий тушунчалар. Қар хил температурага эга булган жисмларда иссиклик энергиясининг биридан иккинчисига утиши иссиклик алмашиниш жараёни деб аталади. Иссик ва совук жисмларнинг температуралари уртасидаги фарк иссиклик алмашинишнинг ҳаракатлантирувчи кучи ҳисобланади. Температуралар фарки булганда, термодинамиканинг иккинчи қонунига қура иссиклик энергияси температураси юқори булган жисмдан температураси паст булган жисмга уз-уздан утади. Жисмлар уртасидаги иссиклик алмашиниши эркин электрон, атом ва молекулаларнинг узаро энергия алмашиниши ҳисобига содир булади. Иссиклик алмашиниш жараёнида қатнашадиган жисмлар иссикликлик ташувчилар деб аталади.

Иссиклик утказиш - иссиклик энергиясининг тарқалиш қонуниятларини урганувчи фандир. Иссиклик утказиш жараёнлари (иситиш, совутиш, бугларни қонденсациялаш, буглатиш) қимё саноатида қенг тарқалган. Иссиклик уч хил йул билан тарқалиши мумкин: иссиклик утказувчанлик, қонвекция ва иссикликнинг нурланиши.

Узаро тегиб турган заррачаларнинг тартибсиз ҳаракати натижасида иссикликнинг тарқалиш ҳодисасига иссиклик утказувчанлик дейилади. Қаттиқ жисмларда ва газ ёки суюқликларнинг юпка қатламларида иссиклик асосан ушбу усулда тарқалади.

Газ ва суюқликларининг макроскопик ҳажмларининг ҳаракати ва уларни аралаштириш натижасида юз берадиган иссикликнинг

таркалиши конвекция дейилади. Конвекция эркин ва мажбурий булиши мумкин. Газ ёки суюкликларнинг айрим қисмларидаги зичликлар фарқи ҳисобига руш берадиган иссиқликнинг алмашилиши эркин конвекция дейилади. Ташқи кучлар таъсирида мажбурий конвекция юз беради.

Иссиқликнинг электромагнит тулкилар ёрдамида таркалишига иссиқликнинг нурланиши дейилади.

Реал шароитларда иссиқлик алмашилиш алоҳида олинган бирор усул билан эмас, балки бир неча усуллар ёрдамида юзага келади, яъни мураккаб иссиқлик утқазуш жараёнлари амалга оширилади.

Текис ва цилиндрсимон даворнинг иссиқлик утқазувчанлиги. Бир-бирига тегиб турган кичик заррачаларнинг тартибсиз ҳаракати натижасида юз берадиган иссиқликнинг утиш жараёни иссиқлик утқазувчанлик (ёки кондукция) дейилади. Газ ва томчили суюкликларда молекулаларнинг ҳаракати натижасида ёки каттик жисмларда кристалл панжарадаги атомларнинг тебраниши таъсирида ёхуд металлларда эркин электронларнинг диффузияси оқибатида иссиқлик утқазувчанлик жараёни содир булади. Каттик жисмларда ва газ ёки суюкликларнинг юпка қатламларида иссиқлик асосан иссиқлик утқазувчанлик орқали тарқалади.

Иссиқлик утқазувчанлик усулида тарқалган иссиқлик миқдори Фурье қонуни асосида аниқланади. Бу қонунга қура, иссиқлик утқазувчанлик орқали узатилган иссиқлик миқдори dQ температура

градиентига, жараён давомийлигига ва иссиқлик оқими йуналишига перпендикуляр булган текислик юзасига пропорционалдир, яъни:

$$dQ = -\lambda \frac{dt}{dn} \cdot dF \cdot d\tau \quad (6.1)$$

бу ерда:

λ - иссиқлик утказувчанлик коэффициентини, (Вт/м.град);

dt/dn - температура градиентини;

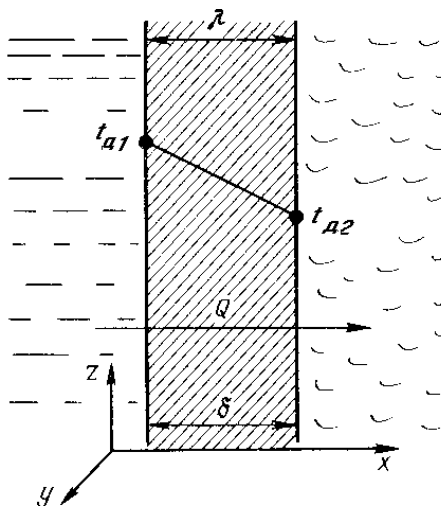
$d\tau$ - жараён давомийлиги;

dF - иссиқлик алмашиниш юзаси.

Иссиқлик утказувчанлик коэффициентини иссиқлик алмашиниш юза бирлигидан вақт бирлиги давомида изотермик юзага нормал булган узунлик бирлигида температура 1 С га пасайганда иссиқлик утказувчанлик йули билан берилган иссиқлик миқдорини билдиради.

Иссиқлик утказувчанлик коэффициентининг киймати модданинг тузилиши ва унинг физик-кимёвий хоссаларига, температура ва бошқа бир катор катталикларга боғлиқ. Нормал температура ва босимда металллар иссиқликни жуда яхши, газлар эса жуда ёмон утказди. Масалан, айрим моддаларнинг иссиқлик утказувчанлик коэффициентини (Вт/м.град бирлигида) куйидагича: тоза мис - 394, СТЗ маркали пулат - 52, хаҳо - 0,027, томчили суюқликлар - 0,1 - 0,7, газлар- 0,006 - 0,165, термоизоляция материаллари - 0,006 - 0,175.

Калинлиги δ ва иссиқлик утказувчанлик коэффициентини λ булган, бир жинсли материалдан тайёрланган текис деворнинг иссиқлик утказиш жараёнини куриб чикайлик. Деворнинг карама-карши томонларидаги температуралар t_1 ва t_2 га тенг булиб, $t_1 > t_2$ булсин (6.1-расм).



6.1 - расм. Текис девор оркали иссиқлик утказувчанлик йули билан иссиқлик утказиш схемаси.

Агар иссиқлик утказиш тургун режимда бораётган ва факат бир йуналишда таркалса, иссиқлик утказувчанликнинг дифференциал тенгламаси куйидаги куринишга эга булади.

$$\partial^2 t / \partial x^2 = 0 \quad (6.2)$$

Бу тенгламани интегралласак:

$$t = c_1 \cdot x + c_2 \quad (6.3)$$

бу ерда: c_1, c_2 - доимий коэффициентлар; x -- иссиқликнинг таркалиш йуналишига мос келувчи координата .

Интеграллаш доимийси $c_1 = dt/dn$ булиб, чегара шартлари ($x=0$, $x=\delta$ булган холда $c_1 = (t_1 - t_2) / \delta$ булади ва буни ҳисобга олганда (6.1) тенглама қуйидаги қурилишга келади:

$$dQ = \lambda [(t_1 - t_2) / \delta] \cdot dF \cdot d\tau \quad (6.4)$$

ёки

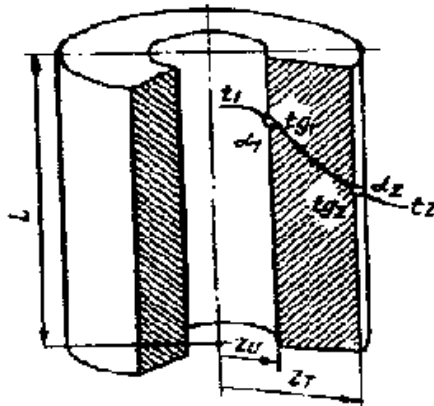
$$Q = \frac{\lambda}{\delta} (t_1 - t_2) F \cdot \tau \quad (6.5)$$

Демак, юқоридаги шартларни қаноатлантирувчи текис деворда температура тугри қизик бўйича узгаради ва шунга мос холда бир неча бир жинсли қатламлардан ташкил топган деворда температура синик тугри қизик бўйича узгаради.

Цилиндрсимон девор (6.2-расм) учун иссиқлик ўтказувчанлик тенгламаси қуйидаги қурилишда ёзилади:

$$Q = \frac{2 \cdot \pi \cdot L \cdot \tau \cdot (t_1 - t_2)}{\frac{1}{\lambda} \cdot 2,3 \cdot \lg(d_T / d_u)} \quad (6.6)$$

бу ерда: L - цилиндрсимон девор баландлиги; τ - жараён давомийлиги; t_1, t_2 - цилиндрсимон деворнинг ички ва ташки сиртининг температураси; λ - девор материалининг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентлари; d_T, d_u - цилиндрсимон деворнинг ташки ва ички диаметрлари.



6.2 - расм. Цилиндрсимон деворнинг исиклик утказувчанлик тенгламасини аниклаш.

Ушбу тенгламадан куришиб турибдики, цилиндрсимон деворда температура эгри чизик буйича узгаради.

Агар цилиндрсимон девор бир неча бир жинсли катламлардан ташкил топган булса, (3.6) тенглама куйидагича ёзилади:

$$Q = \frac{2\pi \cdot L \cdot \tau \cdot (t_1 - t_n)}{\sum_{i=1}^{i=n} \frac{l}{\lambda_i} \cdot 2,3 \cdot \lg(d_{i+1} / d_i)} \quad (6.7)$$

i -катламнинг тартиб раками; n -катламлар сони.

Кимё саноатида кулланиладиган цилиндрсимон деворли купчилик исиклик алмашилиш курилмаларининг диаметри катта (500-2500 мм), девор калинлиги эса жуда кичик (5-20мм). Бундай курилмалар учун исиклик утказувчанлик жараёни тахлил килинганда 6.4 ёки 6.5 - тенгламалардан фойдаланиш мумкин.

Исикликнинг нурланиши

Иссиклик энергиясининг электромагнит тулкинлар ёрдамида таркалиши иссиликнинг нурланиши деб юритилади. Қар қандай жисм узидан энергияни нурлатиш кобилиятига эга. Нурланган энергия бошқа жисмга ютилади ва қайтадан иссиликка айланади. Натижада нурланиш йули билан иссилик алмашилиш жараёни содир бўлиб, у уз навбатида нур чиқариш ва нур ютиш жараёнларидан ташкил топади.

Узаро параллел жойлашган, абсолют температуралари T_1 ва T_2 бўлган текис каттик жисмлар уртасидаги нурланиш орқали утган иссилик миқдори қуйидагича аникланади:

$$Q_{1-2} = C_{1-2} \left[\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4 \right] \cdot F \quad (6.8)$$

бу ерда: Q_{1-2} - биринчи жисмдан иккинчисига нурланиш орқали берилган иссилик миқдори;

$F = F_1 = F_2$ - жисмларнинг нур чиқараётган ва ютаётган юзалари, m^2 ;

C_{1-2} - жисмлар системасининг келтирилган нур чиқариш коэффициентлари, $Вт/(m^2 K^4)$.

Келтирилган нур чиқариш коэффициентлари қуйидаги тенгламадан аникланади:

$$C_{1-2} = 1 / \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} - \frac{1}{C_0} \right) \quad (6.9)$$

бу ерда: C_1 , C_2 , C_0 - мос ҳолда биринчи, иккинчи ва абсолют қора жисмларнинг нур чиқариш коэффициентлари.

Жисм сиртига тушган Q_H микдордаги нурланган иссикликнинг бир улуши (Q_A) жисм томонидан ютилади, бошка улуши (Q_R) жисм сиртидан кайтарилади, колган улуши (Q_D) эса жисмдан утиб кетади:

$$Q_H = Q_A + Q_R + Q_D \quad (6.10)$$

ёки:

$$\frac{Q_A}{Q_H} + \frac{Q_R}{Q_H} + \frac{Q_D}{Q_H} = 1 \quad (6.11)$$

(6.11) тенгламадаги биринчи булинма жисмнинг нурланган иссикликни ютиш кобилияти дейилади ва A харфи билан белгиланади; иккинчи булинма нур кайтариш кобилияти дейилади ва R харфи билан белгиланади; учинчи булинма нурни утказиб юбориш кобилияти дейилади ва D харфи билан белгиланади.

Агар $A=1$ булса жисм абсолют кора, $R=1$ булса, жисм абсолют ок, $D=1$ булса жисм диатермик жисм дейилади. Реал жисмлар учун эса A , R ва D бирга тенг булмайди ва улар кулранг жисмлар дейилади.

Иссиклик нурланиши тахлил килинганда асосий параметр бу жисмларнинг нур чиқариш кобилияти хисобланади ва у жисм юза бирлигидан вакт бирлигида тулкин узунлигининг барча интервали буйича нурланган энергиянинг микдорини билдиради, бу катталик

абсолют кора жисмлар учун Стефан-Больцман конуни асосида аникланади:

$$E_o = K_o \cdot T^4 \quad (6.12)$$

бу ерда: $K_o = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт/}(\text{м}^2 \text{ К}^4)$ - абсолют кора жисмнинг нур чикариш доимийси; T - унинг абсолют температураси.

Бу конуният кулранг жисмлар учун куйидагича ёзилади :

$$E = \varepsilon \cdot C_o \cdot (T / 100)^4 \quad (6.13)$$

бу ерда: ε - кулранг жисмнинг нисбий нур чикариш коэффициенти; C_o - абсолют кора жисмнинг нур чикариш коэффициенти.

Жисмнинг нур чикариш ва нур ютиш кобилиятлари орасидаги богланиш Кирхгоф конуни буйича аникланади. Бунга асосан, маълум температура учун ихтиёрий бир жисмнинг нур чикариш кобилиятини унинг нур ютиш кобилиятига булган нисбати узгармас микдор булиб, бу микдор абсолют кора жисмнинг нур чикариш кобилиятига тенг:

$$\frac{E_1}{A_1} = \frac{E_2}{A_2} = \dots = \frac{E_n}{A_n} = \frac{E_0}{A_0} = f(T) \quad (6.14)$$

Фойдаланилган адабиётлар руйхати

1. А. Г. Касаткин. Основные процессы и аппараты химической технологии. М.: Химия, 1973. - 784 с.
2. З. Салимов, И. Туйчиев. Химиявий технология процесслари ва аппаратлари. Т.: Укитувчи, 1987. - 480 б.
3. З. Салимов, О. Б. Ерофеева. Интенсификация технологических процессов химических и пищевых производств. Т.: «Узбекистон», 1984.
4. З. Салимов. Кимёвий технологиянинг асосий жараёнлари ва қурилмалари.: Олий уқув юртлари учун дарслик. Т. 1. Т.: Узбекистон, 1994.- 366 б.
5. З. Салимов. Кимёвий технологиянинг асосий жараёнлари ва қурилмалари. Т.2. Модда алмашиниш жараёнлари: Олий уқув юртлари учун дарслик. Т. : Узбекистон, 1995.- 238 б.

www.ziyounet.uz