

**Міністерство освіти і науки України
Одеська національна академія харчових технологій
Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій
та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського ОНАХТ**



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

**ЗА МАТЕРІАЛАМИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦІЇ**

МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ
І ТЕХНОЛОГІЙ»**

14 -15 травня 2021 року



Одеса - 2021

УДК 621.56/59(03)
ББК 31.3
К-14

Збірник наукових праць підготовлений під редакцією
доктора технічних наук, професора Хмельнюка М.Г
Науковий секретар - к.т.н.доц. Жихарєва Н.В.

За достовірність інформації відповідає автор публікації

Збірник за матеріалами Всеукраїнської науковотехнічної онлайн-конференції молодих учених та студентів «**Стан, досягнення і перспективи холодильної техніки і технології**» 14-15 травня 2021 року. – Одеса : ТЕС, 2021 – 116 с.

До збірника включені матеріали сучасних наукових досліджень студентів, магістрів та аспірантів різних університетів і академій України.

Розглянуто наступні напрямки досліджень: холодильні установки; кондиціювання повітря, холодильні машини, теплообмінні апарати і процеси тепло масообміну; робочі речовини холодильних машин; Компресори та пневмоагрегати; енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки; холодильна технології; кріогенна техніка; інформаційні технології в холодильній техніці

©Одеська національна академія харчових технологій
© Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій
та екоенергетики ім. В. С. Мартиновського

НАУКОВИЙ КОМІТЕТ

Голова - Єгоров Б.В. - ректор Одеської національної академії харчових технологій, Заслужений діяч науки і техніки України, Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, д-р техн. наук, професор.

Поварова Н.М. - к.т.н., доцент, проректор з наукової роботи Одеської національної академії харчових технологій;

Косой Б.В. - д.т.н., професор, директор навчально-наукового Інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики Одеської національної академії харчових технологій;

Хмельнюк М.Г. - зав. кафедрою холодильних установок і кондиціонування повітря ОНАХТ, академік Міжнародної академії холоду, д-р техн. наук, професор;

Мілованов В.І. - зав. кафедрою компресорів та пневмоагрегатів ОНАХТ, заслужений діяч науки і техніки України, д-р техн. наук, професор;

Морозюк Л.І. - д-р техн. наук, професор;

Потапов В.О. - Харківський державний університет харчування і торгівлі, д.т.н., професор;

Радченко М.І. - зав. кафедрою кондиціонування і рефрижерації НУК, академік Міжнародної академії холоду, д-р техн. наук, професор;

Симоненко Ю.М. - зав. кафедрою кріогенної техніки ОНАХТ, д-р техн. наук, професор

Організаційний комітет:

Голова - проф. Хмельнюк М.Г.;

Науковий секретар - к.т.н. Жихарєва Н.В.

Члени оргкомітету - к.т.н. Зімін О.В., к.т.н. Когут В.О., к.т.н. Яковлева О.Ю., к.т.н. Желіба Ю.О., к.т.н. Трандафілов В.В., к.т.н. Остапенко О.В., к.т.н. Подмазко О.С., асист. Томчик О.М.

Тематичні напрями:

- холодильні машини і установки
- теплообмінні апарати і процеси тепломасообміну
- робочі речовини холодильних машин
- системи кондиціонування повітря
- компресори та пневмоагрегати
- енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки
- холодильна технологія
- кріогенна техніка
- інформаційні технології в холодильній техніці

За отриманими даними були полічені графіки залежностей, що демонструють динаміку процесу

Раніше розроблені системи очищення димових газів не розраховувалися для очищення димових газів від канцерогенних смол і відкладення на них смол у вигляді крапель. У таких випадках ефективність застосування існуючих фільтрів різко знижується. Пропонований спосіб очищення димових газів спрямований на очищення безпосередньо від канцерогенних смол. Відповідно до розрахунків за складеною моделі можливо привести димові гази до тих умов при яких виділяються з газу смоли. При розрахунку поведінки рідини необхідно враховувати обмеженість області в якій моделі ефективно працює. Все ще необхідно перевірити експериментальним шляхом результати розрахункового процесу при зменшенні радіуса краплі.

Науковий керівник : Когут В.О. .к.т.н.,доц., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ

УДК 697.91.94.97

АДСОРБЦІЙНЕ ОСУШЕННЯ ПОВІТРЯ

Басов А.М., магістр ІХКЭ

Осушення повітря адсорбентами, в найбільш загальному випадку, можна розглядати, як результат дії чотирьох процесів: хемосорбції (chemisorption), фізичної адсорбції (Physisorption), капілярної конденсації (capillary condensation) і іонного обміну. При цьому слід зауважити, що, в залежності від особливостей адсорбентів і умов проведення процесу, один із зазначених механізмів може домінувати або не проявлятися зовсім.

1. Хемосорбція - взаємодія молекул поглинається речовини і адсорбенту на основі хімічних зв'язків.
2. Фізична адсорбція обумовлена силами міжмолекулярної взаємодії (силами Ван-дер-Ваальса). [1].

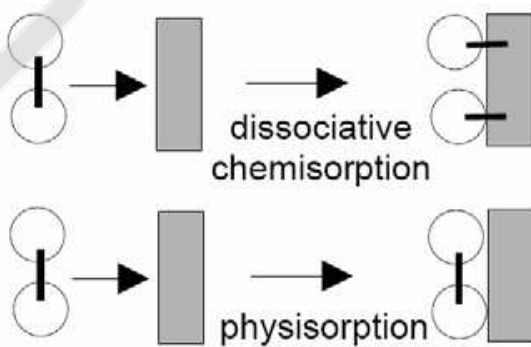


Рисунок 1 - Процес дії процесів.

Як відомо, газ можна уявити як безліч молекул, що рухаються вільно у всіх напрямках. при контакті з поверхнею твердого тіла газові молекули притягуються поверхневими частками. це явище властиво всім твердим речовинам, оскільки на

поверхні частинки мають менше число сусідів, ніж всередині об'ємної фази, і вони, прагнучи компенсувати цю невідповідність, привертають до себе молекули навколишнього їх газу.

Міжмолекулярної взаємодії не призводить до розриву або утворення нових хімічних зв'язків, при цьому молекула зберігає свою індивідуальність.

До особливостей міжмолекулярних взаємодій в процесі адсорбції відносять досить тісне зближення молекул поглинається речовини з атомами, іонами або

функціональними групами, що утворюють поверхню адсорбенту, а при відносно великих величинах адсорбції навіть і між собою (полімолекулярними

фізична адсорбція). Тому адсорбція часто має багато спільного з явищем конденсації пари.

Міжмолекулярної взаємодії в процесі фізичної адсорбції проявляється на відстанях, порівнянних з розмірами молекул, $r < 1$ нм і оцінюється потенціалом Леннарда-Джонса¹:

$$U_{LG} = 4U_0[(\sigma/r)^{12} - (\sigma/r)^6],$$

$$U_{LG} = U_0[(r_0/r)^{12} - 2(r_0/r)^6],$$

де:

σ - відстань між молекулами, що відповідає рівноважному положенню ($U_{LG} = 0$);

U_0 - мінімальна енергія взаємодії (глибина потенційної ями);

r_0 - відстань між молекулами, що відповідає U_0 .

Вирішуючи спільно рівняння: $r_0 = 2^{1/6} \sigma$.

Для водяної пари:

$\sigma = 0,3165555$ нм, $r_0 = 0,3553209$ нм,

$U_0 = 0,6501696$ кДж / моль.

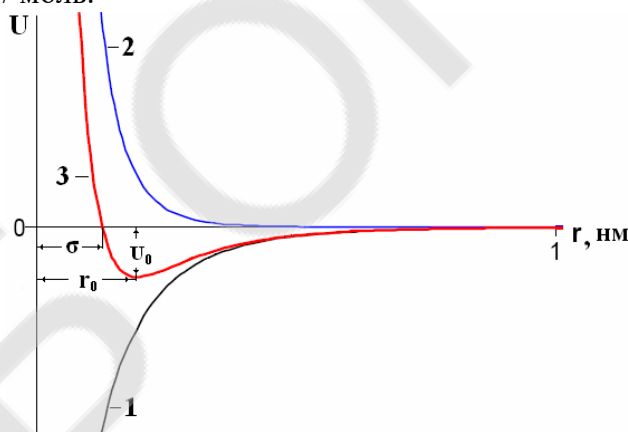


Рисунок 2 - зміна потенційної енергії міжмолекулярної взаємодії U на відстані між молекулами $r \leq 1$ нм:

1 - енергія сил тяжіння; 2 - енергія сил відштовхування; 3 - потенціал Леннарда-Джонса.

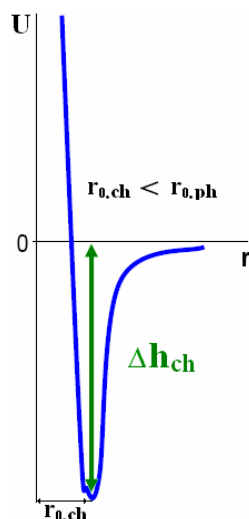


Рисунок 3 - потенціал хемосорбції.

Хід кривої потенціалу ULG і несиметричність енергетичної потенційної ями на рисунку 2 пояснюється різною статею залежністю від r енергії сил тяжіння $U_{пріт}$ і відштовхування $U_{от}$: $U_{пріт} \sim r^{-6}$, відштовхування $U_{от} \sim r^{-12}$. На відстанях $r < \sigma$ переважають сили відштовхування², і потенційна енергія молекул - позитивна. В випадку $r > \sigma$, за рахунок зв'язування молекул (атомів) силами тяжіння, потенційна енергія є негативною, а при подальшому збільшенні відстані між ними звертається в нуль, що означає, що молекула стає вільною. Адсорбція газів та парів на твердих поверхнях супроводжується виділенням теплоти, оскільки при контакті з поверхнею молекула втрачає одну зі ступенів свободи (в газовій фазі їх три, а в пов'язаному стані на поверхні - дві). Значення теплоти хімічної сорбції близькі за величиною до теплоти хімічних реакцій ($\Delta h_{ch} > 100$ кДж / моль), а значення теплоти фізичної сорбції ($\Delta h_{ph} = U_0$) - до теплоти конденсації ($\Delta h_{ph} < 20$ кДж / моль). Теплота адсорбції H_2O : $q_{адс} \cong 3000$ кДж / кг, - складається з прихованою теплоти конденсації і теплоти змочування.

Інформаційні джерела:

1. Перепека В.И. Жихарева Расчеты систем кондиционирования и вентиляции. – Одесса: «ТЭС», 2014. – 240 с.
2. Липа А.И. Кондиционирование воздуха. Основы теории. Современные технологии обработки воздуха. Изд. второе, перераб., доп., Одесса: ОГАХ. Издательство: «Издательство ВМВ», 2010 – 607 с., ил.
3. Жихарева Н.В. Хмельнюк М.Г. Важинский Д.И. Современные технологии осушения воздуха // Холодильна техніка і технологія 2014. – № 2 (151) – С.15–21.

Науковий керівник: Жихарева Н.В., к.т.н., доцент кафедри холодильних установок і кондиціювання повітря ОНАХТ

Керівник – Беркань Ір.В., викладач-методист ВСП «ОТФК ОНАХТ», ,20
АНАЛІЗ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ПОТЕНЦІАЛУ

Дубровець А.Р., магістр ОНАХТ, Діхтеренко Д.О., магістр ОНАХТ, Медун В.В., магістр ОНАХТ

Науковий керівник : Яковлева О.Ю.к.т.н., доцент кафедри ХУіКП

ОНАХТ.....22

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ДЛЯ ОПАЛЕННЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ. НАЙКРАЩИ ПРАКТИКИ ЄВРОПИ

Міньков Г.В., магістр ОНАХТ, Терзійський С.С., магістр ОНАХТ Овчінніков М.К., бакалавр ОНАХТ

Науковий керівник : Яковлева О.Ю.к.т.н., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ....26

POWER AND POLITICS IMPACT WITHIN ENERGY AND REFRIGERATION SECTORS' ORGANIZATIONS

Yakovleva O.a, Cand.Tech. Sc., Associate Professor Tkach S. a, PhD student.....29

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТЕПЛОТЕХНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Алалі М., аспірант, Одеська політехніка, Одеса.....31

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Альгербі Р., аспірант, Одеська політехніка.....33

ТЕХНІЧНІ ПРИСТРОЇ НА БАЗІ СОПЛА ВЕНТУРИ

ПенчакД.О., магістрант,ІХКЕОНАХТ

Науковий керівник: ПодмазкоО.С., доцент., ІХКЕ ОНАХТ..... 34

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ ПРАЦЮЮЧИХ В ТРАНС КРИТИЧНОМУ ЦИКЛІ З ВИКОРИСТАННЯМ СО2

Руслан Талибли, Аспірант, ОНАХТ, м. Одеса

Михайло Хмельнюк ,зав. каф. д.т.н. професор, ОНАХТ, м. Одеса.....38

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ПАРОВЕЖЕКТОРНОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ З ВИКОРИСТАННЯМ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Карбовський І.О., магістрант, ІХКЕ ОНАХТ

Науковий керівник: Подмазко О.С., доцент., ІХКЕ ОНАХТ.....41

.ОСОБКАНЦЕРОГЕННІ АЕРОЗОЛЬНІ СМОЛИ В ДИМОВИХ ГАЗАХ.

Афanasенко В.О., А., бакалавр ОНАХТ, Кіценко А.М. магістрант, Войтенко О.С.

Науковий керівник : Козут В.О. .к.т.н.,доц., доцкафедри ХУіКП ОНАХТ.....44

АДСОРБЦІЙНЕ ОСУШЕННЯ ПОВІТРЯ НА ПОЛІГРАФІЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Басов А.М.,

Науковий керівник Жихарева Н.В: к.т.н., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ.....46

ЕФЕКТИВНІСТЬ РОТОРНОГО ОСУШЕННЯ

Крушельницький Д.О., аспірант ІХКЕ ОНАХТ

Науковий керівник Жихарева Н.В: к.т.н., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ.....49

ОСОБЛИВОСТІ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ

Федянин М.О бакалавр ІХКЕ ОНАХТ, Харітонов М.А бакалавр.....

Науковий керівник Жихарева Н.В: к.т.н., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ52

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ ТА
ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ІМ. В. С. МАРТИНОВСЬКОГО

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ЗА МАТЕРІАЛАМИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦІЇ
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ

«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЙ»

14-15 травня 2021 року

©Одеська національна академія харчових технологій
© Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій
та екоенергетики ім. В. С. Мартиновсько