

KONFERENSIYALAR UZ

— ANJUMANLAR PLATFORMASI

O'ZBEKISTON – 2030: INNOVATSIYA, FAN VA TA'LIM ISTIQBOLLARI

**II RESPUBLIKA ILMIY-AMALIY
KONFERENSIYA MATERIALLARI**

IYUN, 2025-YIL



O‘ZBEKISTON — 2030: INNOVATSIYA, FAN VA TA’LIM ISTIQBOLLARI

**II RESPUBLIKA ILMIY-AMALIY
KONFERENSIYASI MATERIALLARI**

2025-yil, iyun

TOSHKENT-2025

ISBN 978-9910-09-204-6

O'ZBEKISTON – 2030: INNOVATSIYA, FAN VA TA'LIM ISTIQBOLLARI. II Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. – Toshkent: Scienceproblems team, 2025. – 138 bet.

Elektron nashr: <https://konferensiyalar.uz/uzbekistan-2030>

Konferensiya tashkilotchisi: “Scienceproblems Team” MChJ

Konferensiya o'tkazilgan sana: 2025-yil, 23-iyun

Mas'ul muharrir:

Isanova Feruza Tulqinovna

Annotatsiya

Mazkur nashrda “O'zbekiston — 2030: innovatsiya, fan va ta'lim istiqbollari” nomli II Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi doirasida taqdim etilgan ilmiy maqolalar to'plami jamlangan. Unda O'zbekistonning turli oliy ta'lim va ilmiy-tadqiqot muassasalari, tarmoq tashkilotlari, mustaqil tadqiqotchilar tomonidan taqdim etilgan ijtimoiy-gumanitar, iqtisodiyot, huquq, biologiya, tibbiyot va boshqa sohalarga oid maqolalar kiritilgan. Maqolalarda ilm-fanning zamonaviy yo'nalishlari, innovatsion texnologiyalar, ta'lim islohotlari hamda barqaror taraqqiyotga oid masalalar muhokama qilingan. To'plam akademik izlanishlar, amaliy tajribalar va ilmiy xulosalarni birlashtirgan holda, fanlararo integratsiyani chuqurlashtirish va ilmiy hamkorlikni kuchaytirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: ilmiy-amaliy konferensiya, innovatsiya, fan va ta'lim, O'zbekiston 2030, barqaror rivojlanish, ilmiy izlanishlar, fanlararo integratsiya, ilmiy hamkorlik, texnologik taraqqiyot, zamonaviy ta'lim.

ISBN 978-9910-09-204-6

Barcha huquqlar himoyalangan.

© Scienceproblems team, 2025-yil

© Mualliflar jamoasi, 2025-yil

MUNDARIJA

FIZIKA-MATEMATIKA FANLARI

Kamolova Dilnavoz, Shomurodova Shahzoda

PAST TEMPERATURALAR HOSIL QILISH VA GAZLARNI SUYULTIRISH METODLARI5-10

TEXNIKA FANLARI

Mirabdullayev Fayzullo, Tursunov Otabek

5G TEXNOLOGIYASIDAGI XAVFSIZLIK MUAMMOLARINING TAHLILI 11-18

Tursunov Otabek, Shakarov Muhiddin

ZAMONAVIY SIMMETRIK SHIFRLASH ALGORITMLARINI CHIZIQLI KRIPTOTHLILI 19-27

TARIX FANLARI

Ergasheva Mohichexra

ROSSIYA IMPERIYASI SIYOSATINING ZARAFSHON VOHASIDAGI ETNIK MUVOZANATGA

TA'SIRI: TARIXIY MANBALAR ASOSIDA TAHLIL 28-31

Oralov Dostonbek

BIRINCHI JAHON URUSHINING TURKISTON O'LKASIDAGI IJTIMOY-SIYOSIY

JARAYONLARGA TA'SIRI 32-35

IQTISODIYOT FANLARI

Арипова Анна

ЦИФРОВИЗАЦИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЁТА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ

ЭФФЕКТИВНОСТИ СДЕЛОК СЛИЯНИЯ И ПОГЛОЩЕНИЯ 36-40

Шарипов Жамшид, Нуридинов Рамзидин

СУНЬИЙ ИНТЕЛЛЕКТ: ТАЪЛИМ СИФАТИНИ ОШИРИШ ДРАЙВЕРИ 41-48

Авдошкина Олеся

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА МАЛОГО БИЗНЕСА ЧЕРЕЗ КРЕДИТНЫЕ

ИНСТРУМЕНТЫ: НА ПРИМЕРЕ НАМАНГАНСКОЙ ОБЛАСТИ 49-56

Azamatov Otabek

PROBLEMS IN IMPROVING THE COMPETITIVENESS OF SMALL BUSINESSES AND PROPOSED

SOLUTIONS 57-61

Eraliyev Sardorjon

AGROBIZNESDA INVESTITSIYA FAOLIYATINI MOLIYALASHTIRISHNING ZAMONAVIY

USULLARI 62-64

Isomuxamedov Akbarjon

KICHIK BIZNES SUBYEKTLARIDA XARAJATLAR VA DAROMADLAR HISOBINI TASHKIL ETISH

VA TAHLIL QILISH 65-67

FILOLOGIYA FANLARI

Mamatova Feruza

ANTROPOFENOMENLAR: LINGVOKOGNITIV, LINGVOMENTAL, DINAMIK VA STATIK

TURLARI 68-73

Yuldasheva Xurshida

O'ZBEK ADABIY MEROSINING RAQAMLI PLATFORMALARDA O'RGANILISHI: IBN SINO

MISOLIDA 74-76

<i>Abduvaliyeva Kamola</i> “SHAJARAYI TURK” ASARIDAGI ETNONIMLARNING GRAMMATIK TUZILISHI VA YASALISHI	77-82
---	-------

GEOGRAFIYA FANLARI

<i>Abdirayimova Ozoda</i> SURXONDAYO VILOYATIDA BUDDIZM OBIDALARI ASOSIDA ZIYORAT TURIZMINI RIVOJLANTIRISH IMKONIYATLARI	83-86
--	-------

YURIDIK FANLAR

<i>Alimjonov Fayozbek</i> LITSENZIYALASH TUSHUNCHASI, TIZIMLARI VA ULARNING TARIXIY RIVOJLANISHI	87-91
<i>Muradullayeva Sevinch</i> SOLIQ NAZORATINI AMALGA OSHIRISHNING NAZARIY-HUQUQIY ASOSLARI	92-96
<i>Abdullaeva Sabokhat</i> ISSUES OF IMPROVING INTERNATIONAL LEGAL MECHANISMS TO COMBAT TRANSNATIONAL CRIMES TARGETING CRYPTOASSETS	97-105

PEDAGOGIKA FANLARI

<i>Haqberdiyev Baxtiyor, Ismag'ilova Madinabonu, Imomnazarova Durdona</i> TASVIRIY SAN'AT VA MUHANDISLIK GRAFIKASI MUTAXASSISLARINING GRAFIK VA IJODIY KOMPETENTLIGINI SHAKLLANTIRISH	106-108
<i>Разикова Дилфуза</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОФИЛЯ	109-112
<i>Salimova Bakhora</i> TEACHING METHODOLOGY: PRINCIPLES, APPROACHES, AND INNOVATIONS	113-117
<i>Bakhronova Mahliyo</i> “DEVELOPING PROFESSIONAL COMPETENCE IN TEACHING ENGLISH”	118-123
<i>Bekmuradova Gulnoza</i> TALABALARNI ILMIY-TADQIQOT ISHLARGA JALB ETISHNING PEDAGOGIK-PSIXOLOGIK VA ILMIY-METODIK ASOSLARI	124-129
<i>Rahimov Javohir</i> DUAL TA'LIMNI TASHKIL ETISHDA 4K VIDEO STUDIYASIDAN FOYDALANISH VA VIDEODARSLARNI YOZISHNING DASTURIY METODIK TA'MINOTI	130-133
<i>Юсупова Сабохат</i> ЗНАЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ В ПРОГРЕССЕ ОБЩЕСТВА	134-137

FIZIKA-MATEMATIKA FANLARI

PAST TEMPERATURALAR HOSIL QILISH VA GAZLARNI SUYULTIRISH METODLARI

Kamolova Dilnavoz Ixtiyorovna

NDU "Fizika va astronomiya" kafedrası professori

Shomurodova Shahzoda Akbar qizi

NDU "Fizika va astronomiya" yo'nalishi 2- bosqich talabasi

Annotatsiya. Mazkur maqolada Joule-Tomson effekti: Gazlarning kengayishi paytida haroratning o'zgarishi, shuningdek, suyuqliklarni sovutish usullari haqida ma'lumotlar berilgan. Formulalar va ushbu effektning amaliy qo'llanilishlari, masalan, -20°C va -77°C haroratgacha sovutishga erishish usullari tasvirlangan.

* Termodinamik tenglamalar: Entropiya (S), ichki energiya (U) va boshqa termodinamik kattaliklarga oid differensial tenglamalar va formulalar keltirilgan.

* Izotermik kengayish va siqilish: Izotermik jarayonlarda amalga oshiriladigan ish, gazlarning ideal va real gazlar uchun xatti-harakatlari hamda entropiya o'zgarishlari muhokama qilingan.

* Adibatik jarayonlar: Gazlarning adibatik kengayishi natijasida haroratning o'zgarishi va Puasson tenglamasining qo'llanilishi haqida ma'lumotlar mavjud.

* Molekulyar-kinetik nazariya: Moddalarning molekulyar tuzilishi va ularning harakati, shuningdek, bosim va haroratning molekulyar darajadagi tushuntirishlari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

* Turli olimlarning ishlari: Joule, Tomson, Linde, Dyuar va boshqa olimlarning past haroratlarni olish va gazlarni suyultirish bo'yicha olib borgan tadqiqotlari va tajribalari eslatib o'tilgan.

Kalit so'zlar: Adibatik, entropiya temperatura, elementar qaytaruvchi kengayish protsesi, molekular, drossellash, adibatik kengayish, turbodetanderlar, termoizolyatsiyalangan idish, suyultirilgan gaz, kapillyar trubka.

METHODS OF ACHIEVING LOW TEMPERATURES AND GAS LIQUEFACTION

Kamolova Dilnavoz Ikhtiyorovna

Professor, Department of Physics and Astronomy,
Namangan State University

Shomurodova Shahzoda Akbar qizi

2nd-year student, Department of Physics and Astronomy,
Namangan State University

Abstract. This article discusses the Joule-Thomson effect: the temperature change during gas expansion, as well as methods of liquid cooling. It presents formulas and describes practical applications of the effect, such as techniques for achieving temperatures as low as -20°C and -77°C .

*Thermodynamic equations: Differential equations and formulas related to thermodynamic quantities such as entropy (S), internal energy (U), and others are provided.

*Isothermal expansion and compression: The work done during isothermal processes, the behavior of ideal and real gases, and entropy changes are discussed.

*Adiabatic processes: Information is provided on temperature changes due to adiabatic gas expansion and the application of the Poisson equation.

*Molecular-kinetic theory: The article includes insights into the molecular structure of substances and their motion, as well as molecular-level explanations of pressure and temperature.

*Works of various scientists: The research and experiments of Joule, Thomson, Linde, Dewar, and other scientists in obtaining low temperatures and gas liquefaction are mentioned.

Key words: Adiabatic, entropy, temperature, elementary reversible expansion process, molecules, throttling, adiabatic expansion, turboexpanders, thermally insulated container, liquefied gas, capillary tube.

DOI: <https://doi.org/10.47390/978-9910-09-204-6/uzb-01>

Biz moddiy dunyoning fundamental qonuniyatlarini tushunishga yordam beradigan asosiy tushunchalar va tamoyillarni o'rganamiz. Harorat, bosim, hajm va energiya o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni tushunish nafaqat nazariy fizika uchun, balki amaliy muhandislik va texnologik jarayonlarni ishlab chiqishda ham nihoyatda muhimdir. Gazlarning kengayishi va siqilishi kabi muhim jarayonlar, xususan, Joul-Tomson effekti batafsil ko'rib chiqiladi. Bu effekt past haroratlarga erishish va gazlarni suyultirish texnologiyalarining asosini tashkil etadi, bu esa sovutish tizimlarida keng qo'llaniladi. Shuningdek, biz adibatik va izotermik jarayonlarning o'ziga xos xususiyatlarini, ularning termodinamik tenglamalar orqali qanday ifodalanishini va ularni tushunish nega muhimligini tahlil qilamiz.

Bundan tashqari entropiya kabi fundamental termodinamik kattalikning ma'nosi va uning tabiatdagi tartibsizlik darajasini qanday ifodalashi ko'rsatiladi. Molekulyar-kinetik nazariya nuqtai nazaridan moddalarning xatti-harakatlari va ularning makroskopik xususiyatlari molekulyar darajadagi harakatlar bilan qanday bog'liqligi yoritiladi. Biz termodinamikaning nafaqat quruq formulalar va nazariyalar to'plami emas, balki atrofdagi dunyoda sodir bo'layotgan ko'plab hodisalarni tushuntirishga yordam beradigan jonli va amaliy ilm.

1. Texnikada past temperaturalar hosil qilishning uch asosiy metodi qo'llaniladi: 1) suyuqlikni bug'lantirish, 2) Joul-Tomson effektidan foydalanish, 3) gazni tashqi ishi bajargan holda qaytuvchan adiabatik kengaytirish. Shunindek, turli sovutuvchi aralashmalar ham qo'llaniladi. Masalan, osh tuzi bilan qorni aralashtirish yo'li bilan, -20°C dan past; xloroform bilan qattiq uglerodni aralashtirish yo'li bilan, -77°C dan past temperaturalar hosil qilish mumkin. Uy-xo'jalik xolodilniklari suyuqliklarning bug'lantirish prinsipini bo'yicha ishlaydi. 2) va 3) metodlar gaz qonunlariga asoslangan. 2) metodning termodinamik nazariyasi

$$T_2 - T_1 = \int_{P_1}^{P_2} \left(\frac{\partial T}{\partial P} \right)_1 dP = \int_{P_1}^{P_2} \frac{T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P - V}{C_P} dP$$

formula bilan ifodalgan. 3) metodning g'oyasi mohiyati bo'yicha

$$TV^{\gamma-1} = \text{const}$$

shakldagi Puasson adiabat tenglamasida mujassamlagan. Ammo bu tenglama faqat ideal gazlar uchun tug'ridir. Past temperaturalarda, ayniqsa gazning suyulish temperaturasi yaqinida tenglama tug'ri emas. Shuning uchun, gazning idealligi tug'risida faraz qilmasdan, 3) metodning nazariyasi ustida batafsilroq to'xtalib o'tish zarur.

Qaytuvchan adiabatik kengayishda gazning S entropiyasi o'zgarilmaydi. Uni temperatura ham bosim funksiyasi sifatida qarab, elementar qaytuvchan kengayish prosesi uchun quyidagini yozish mumkin:

$$\Delta S = \left(\frac{\partial S}{\partial T} \right)_P$$

Ravishanki,

$$\left(\frac{\partial S}{\partial T} \right)_P = \frac{1}{T} \left(T \frac{\partial S}{\partial T} \right)_P = \frac{1}{T} \left(\frac{\partial Q}{\partial T} \right)_P = \frac{C_P}{T}$$

Bundan tashqari,

$$\left(\frac{\partial S}{\partial T} \right)_P = - \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P$$

Shuning uchun

$$\frac{C_P}{T} \Delta T - \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P \Delta P = 0$$

Bundan

$$\frac{\Delta T}{\Delta P} = \left(\frac{\partial T}{\partial P} \right)_S = \frac{T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_S}{C_P}$$

Agar issiqlikdan kengayish koefitsienti musbat bo'lsa (gazlarda shunday), u holda adiabatic kengayishda sovish hosil bo'ladi. Tegishli integral effekt

$$T_2 - T_1 = \int_{P_1}^{P_2} \frac{T}{C_P} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P dP$$

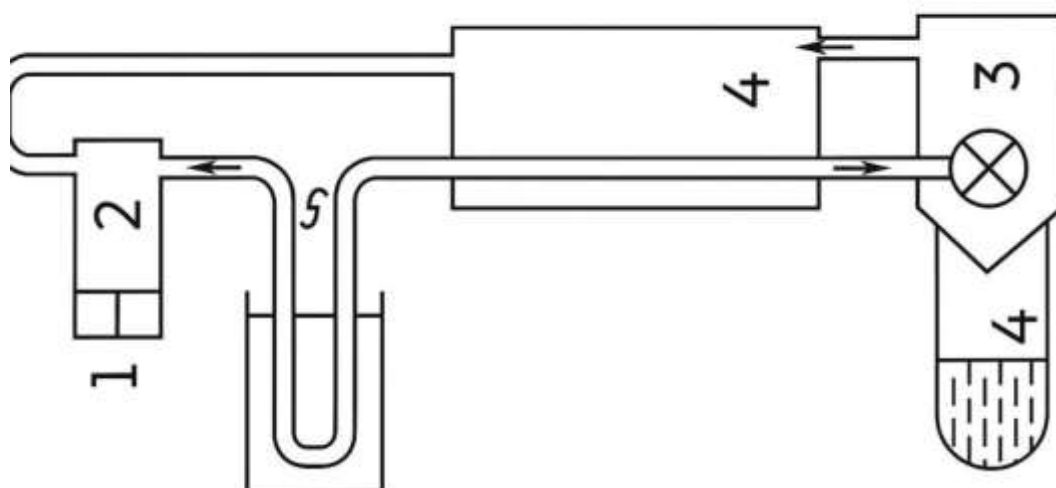
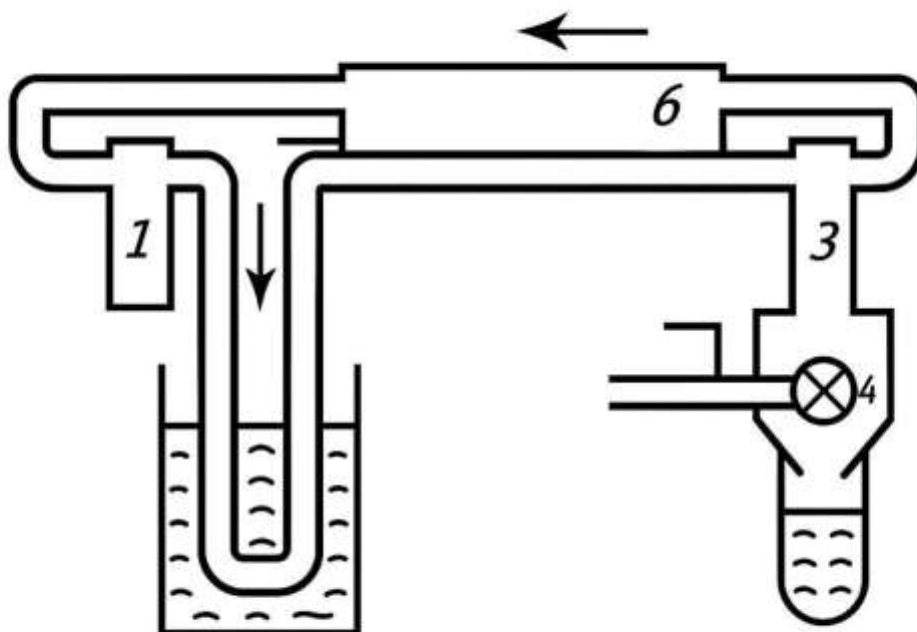
Formula bilan tavsiflanadi. Buni

$$T_2 - T_1 = \int_{P_1}^{P_2} \left(\frac{\partial T}{\partial P} \right)_I dP = \int_{P_1}^{P_2} \frac{T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P - V}{C_P} dP$$

Formula bilan taqqoslab, boshqa sharoit teng bo'lganda drossellanishga nisbatan qaytuvchan adiabatik kengayishda sovish kattaroq bo'lishini ko'ramiz. Sovish faqat real gazlar holidagina emas, balki ideal gazlar holida ham yuz beradi. Buni bunday tushuntiriladi. Har bir gazning ichki energiyasi kamayishi evaziga molekuladagi, ichki energiya esa ideal gazlar uchun faqat birgina temperaturaning monoton o'suvchi funksiyasi bo'ladi. Sovishni — gaz molekulalarining harakatlanishdan porshendan urulib qaytishga majbur qilingani bilan tushuntiriladi. Zararli qarshiliklarni yengish va porshenni harakatga keltirish uchun gazning bosimi sababli bo'lmasligi mumkin. U holda porshenni motor yordamida harakatga keltirish mumkin. Baribir sovish yuz beraveradi. Motordan foydalanib; biz gaz molekulalarini harakatlanayotgan devordan qaytish va ish bajarishga majbur qilamiz. "Joul-Tomson" effekti ideal gazlarda sodir bo'lmaydi. Bundan ularni yuning yordamida ideal gazlar bilan hech qanday sovish hosil qilib bo'lmaydi.

2. Rasmlarda adiabatik kengayish va drossellanish prinsipini bo'yicha ishlaydigan sovutish uskunalarining prinsipiyl sxemalari tasvirlangan. Gazni drossellash yo'li bilan sovutishni bir-biridan mustaqil ravishda 1835 yilda Angliyada Xempson (1840 – 1900) va Germaniyada Linde taklif qilgan.

Gazning adiabatik kengayishi qo'llaniladigan uskunani (109 – *rasm*) 1857



ildagi Siemens (1816 – 1900) amalda patent qilingan. Ammo, faqat 1902 yilda fransuz injeneri Klod bu sikl yordamida suyuq havo olishga muvaffaq bo'lgan. Shuning uchun bu sikl Klod sikli deb atalgan.

Biz real sovutish qurilmalarining konstruktiv tafsilotlari ustida to'xtalmaymiz. Faqat ularning ishlash prinsiplarini qarab chiqish bilan chegaralanamiz, xolos.

1 kompressorning porsheni 2 silindrdagi gazni siqadi. Bunda gaz isiydi. Siqilgan va isigan gaz 2 silindrdan 5 suv bilan sovutiladi. Keyin Klod tizindagi qurilmadan gaz 4 detanderning, ya'ni porshenli mashinaning silindriga kiradi. Unda gazning adiabatik kengayishi amalga oshiriladi - gaz 3 porshenni ustida ish bajaradi. Xempson – Linde tipidagi qurilmada 3 jo'mrak qo'llaniladi, u orqali gazning drossellanishi amalga oshiriladi. Ikkala holda ham gaz soviydi. Sovigan gaz 2 silindrga qaytishdan oldin, issiqlik almashuvchi deb ataluvchi 6 yordamchi qurilmaga orqali o'tadi. Odada issiqlik almashinuvchi qo'sh trubadan — tashqi trubaga va unga kiritilgan ichki trubadan iborat bo'ladi. Trubalar vintsimon spiral tarzda (zmeevik) prinsipini berilayotgan bo'ladi. Yungi truba bo'yicha turli detan-derlarga yoki ajratish kameraga boradi, qattiq truba bo'yicha detanderda suyuqlashgan gaz oqadi, drossellangan gaz qaytadi. Tashqi truba bo'yicha detanderga yoki ajratish kameraga qarab, gazlar qaytadi. Shuning uchun, gazning qaytishi bilan, u o'zining issiqlik almashuvidan keyin detanderga yoki ajratish kameraga borib chiqadi. Nihoyat, kelayotgan gaz esa har bir joyda sovuqroq gaz bo'lib qoladi. Bunda adiabatik kengayish yoki drossellanishning kuchiga qarab, sovuqroq bo'ladi.

3 Adiabatik sovutish metodiga nisbatan Joul-Tomson effektiga asoslangan metod birmuncha soddaroqdir. Bu metodda moylash muammosi paydo bo'lmaydi, chunki moylanmasdan ishlatiladi. Bu metod yordamida past temperaturalarda ishlaydigan harakatlanmaydigan eslatma mavjud. Ammo, bu soddalik kamaymaslikka, va sovuqroq haroratlar aniq kamayadi. Har bir miqdor gazdan foydalanib yuqori bosimda ishlatiladi. Adiabatik kengayish hisobidan, odatda, qo'llaniladigan sovutish Joul-Tomson effekti beradigan sovutishdan odatda ko'p marta ortiq bo'ladi. Lekin bunda harakatlanmaydigan moylash bilab bog'liq bo'lgan muhim qiyinchiliklarga uchraydi.. Klod quruq moysizlantirilgan charmdan qilingan prokladkalar qo'llangan. Porshenning jipslovchi qatlami bilan silindr devori orasida oz miqdorda sirqib o'tuvchi havoning o'zi moy rolini o'ynagan. P. L. Kapiya (1894 yilda tug'ilgan) 1934 yilda porshenli detanderdan jipslovchi charm halqasi bo'lmagan porshendan foydalanishni taklif qiladi. U yerdan detanderda silindrining eng chirti bilan porsheni orasida gaz to'ldirilgan $\sim 0,035$ mm (porshenning diametri 30 mm bo'lgani holda) oraliq (zazor) bo'ladi, bu gaz moy vazifasini bajargan. "Porshenning tiralib qolishi" ni oldini olish uchun uning sirtida chuqurligi va kengligi 0,25mm dan bo'lgan halqa-simon o'yiqlar qilingan, ular bir-biridan ~ 5 mm masofada joylashgan va porshen yon sirtiga bosimni tenglab turishni ta'minlaydi. Kapitsa o'z detanderining geliyni suyuqlashirish uchun qo'lladi. Gazsimon geliyning dastlabki sovutishni suyuq azot yordamida amalga oshirgan. Moylash muammosini bartaraf qiziluvchi boshqa yo'l porshenli detanderlarini turibina bilan almashtirishdir. Reley (1842 – 1919) buni 1898 yildagi taklif qilgan. Ammo, birinchi ishlovchi turbodetanderlar, chamasi, faqat 30 – yillar boshida Germaniyada ishlab chiqarilgan. Turli detanderlar ishlab chiqarish Germaniyada ishlab chiqarilgan.

Xulosa: gazlarni suyultirish texnologiyalari. Past haroratlarga erishish va gazlarni suyultirish sohasining nazariy asoslari, amaliy usullari va tarixiy rivojlanishini keng qamrovli tarzda yoritib beradi.

* Tarixiy rivojlanish: Matnlarda bu sohada fundamental kashfiyotlar qilgan olimlar – Linde, Hampson, Siemens, Claude, Olshevskiy, Wroblewski, Dewar va Kamerlingh Onnes kabi shaxslarning hissassi yoritilgan. Ularning har biri o'z davrida gazlarni suyultirishning yangi

usullarini yoki samaraliroq sxemalarini ishlab chiqqan. Xususan, geliyning suyultirilishi kriogenika tarixidagi muhim bosqichlardan biri sifatida ta'kidlangan.

* Nazariy asoslar: Jarayonlarning termodinamik tahlili, jumladan, entropiya o'zgarishi, izotermik va adiabatik kengayishlar uchun matematik formulalar keltirilgan. Bu formulalar harorat va bosimning o'zaro bog'liqligini, shuningdek, sovish effektining hajmini hisoblash imkonini beradi.

* Amaliy muammolar va yechimlar: Past haroratlarda moylash materiallarining muzlashi kabi amaliy muammolar va ularni hal qilish yo'llari, masalan, yog'siz ishlaydigan tizimlar (Kapiyaning porshensiz detanderi) muhokama qilingan. Shuningdek, suyuq geliyning bug'lanish temperaturasi (normal bosimda 4.2 K) va undan ham past haroratlarga (0.3 K gacha He^3 yordamida, hatto 0.0014 K gacha paramagnit tuzlar va He^3 o'ta suyuqligidan foydalangan holda) erishish usullari ham ko'rib chiqilgan.

* Zamonaviy ahamiyat: Kriogenik texnologiyalar nafaqat ilmiy tadqiqotlarda, balki sanoatda ham keng qo'llanilishi ta'kidlangan, bu ularning iqtisodiy va texnologik ahamiyatini ko'rsatadi.

Umuman olganda, ushbu matnlar kriogenika fanining murakkabliklarini, uning ilmiy va amaliy jihatlarini tushunish uchun chuqur asos yaratadi. Ular gazlarni suyultirishning turli usullarini, ularning samaradorligini va tarixiy taraqqiyotini batafsil tushuntirib beradi.

Adabiyotlar/Литература/References:

1. Д.В.Сивухин. "Умумий физика курси" "Термодинамика ва молекуляр физика"
2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Том 5. Статистическая физика. — М.: Наука, 1976.
3. Земанский М. Теплота и термодинамика. — М.: Мир, 1964.
4. Гладун А.Д., Сыромятников А.А. Физические основы криогенной техники. — М.: Энергоатомиздат, 1983.
5. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике. — М.: Наука, 1979.
6. Гребенюк Г.Г. Криогенные процессы и установки. — М.: Машиностроение, 1990.
7. Карцев В.И. Основы низкотемпературной техники. — Л.: Энергия, 1985.
8. Блохинцев Д.И. Курс теоретической физики. — М.: Наука, 1981.
9. D.I.Kamalova, F.O.Nabiyeva "Enhancing the teaching of electrical capacity and capacitors through practical training". AIP Conf. Proc. 3268, 070021 (2025), FEBRUARY 24 2025
<https://doi.org/10.1063/5.50257188>.

O‘ZBEKISTON — 2030: INNOVATSIYA, FAN VA TA’LIM ISTIQBOLLARI

I RESPUBLIKA ILMIY-AMALIY KONFERENSIYASI MATERIALLARI
2025-yil, 23-iyun

Mas’ul muharrir: *F.T.Isanova*
Texnik muharrir: *N.Bahodirova*
Diszayner: *I.Abdihakimov*

**O‘ZBEKISTON — 2030: INNOVATSIYA, FAN VA TA’LIM
ISTIQBOLLARI. II Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi
materiallari.** – Toshkent: Scienceproblems team, 2025. – 138 bet.

Elektron nashr: <https://konferensiyalar.uz/uzbekistan-2030>

Konferensiya tashkilotchisi: Scienceproblems Team

Konferensiya o‘tkazilgan sana: 2025-yil, 23-iyun

ISBN 978-9910-09-204-6

Barcha huquqlar himoyalangan.
© Scienceproblems team, 2025-yil.
© Mualliflar jamoasi, 2025-yil.