УДК 378.046
DOI 10.58649/1694-5344-2025-2-333-336

АКБЕКОВ Т.М., КЕМЕЛОВА С., ТИЛЕК КЫЗЫ Э.
И. Арабаев атындагы КМУ,
К.И. Скрябин атындагы КУАУ
АКБЕКОВ Т.М., КЕМЕЛОВА С., ТИЛЕК КЫЗЫ Э.
КГУ имени И. Арабаева,
КНАУ имени К.И. Скрябина
AKBEKOV T.M., KEMELOVA S., TILEK KIZI E.,
KSU named after I. Arabaev,
KNAU named after K.I. Scriabin

ГАЗДАРДАГЫ ЖАНА СУЮКТУКТАРДАГЫ ЖЫЛУУЛУК ӨТКӨРҮМДҮҮЛҮКТҮН КЭЭ БИР УЧУРЛАРЫ

НЕКОТОРЫЕ СЛУЧАИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В ГАЗАХ И ЖИДКОСТЯХ

SOME CASES ARE THERMAL CONDUCTIVITY IN GASES AND LIQUIDS

Кыскача мүнөздөмө: Бул изилдөөдө мектеп жана лицейлердин окуучуларына жылуулук өткөрүү жана жылуулук алмашуу процесстери жөнүндө билим берүүнүн себептери жана ыкмалары изилденди. Изилдөөнүн жүрүшүндө системалуу жылуулук алмашуу түрлөрү, жылуулук алмашуу элементтерин жарык берүү ыкмалары изилденген. Ошондой эле билим берүү технологияларында жана диаграммаларда жылуулук берүүнүн түрлөрүнүн жалпы жана ар кандай аспектилерин түшүндүрүү маселеси талкууланды. Ошондой эле жылуулук өткөрүү жана жылуулук берүү боюнча маалыматтардын формулаларын жана колдонуу чөйрөлөрүн ачуу жылуулук өткөрүү жана жылуулук берүү менен байланышкан бул кубулуштарды терең изилдөөдө практикалык жардам көрсөтө алат.

Аннотация: В данном исследовании были изучены причины и методы преподавания ученикам школ и лицеев знаний о теплопроводности и процессах теплообмена. В ходе исследования систематически изучались виды теплообмена, способы освещения элементов теплообмена. Обсуждался также вопрос объяснения общих и различных аспектов типов теплопередачи в образовательных технологиях. Раскрытие сфер применения и формулы данных по теплопроводности и теплопередаче может оказать практическую помощь при углубленном изучении этих явлений, связанных с теплопроводностью и теплопередачей.

Abstract: In this study, the reasons and methods of teaching students of schools and lyceums knowledge about thermal conductivity and heat exchange processes were studied. In the course of the study, the types of heat exchange and the methods of lighting the heat exchange elements were systematically studied. The issue of explaining the general and different aspects of heat transfer types in educational technologies was also discussed. Also, disclosure of the fields of application and formulas of data on thermal conductivity and heat transfer can provide practical assistance in an in-depth study of these phenomena related to thermal conductivity and heat transfer.

Негизги сөздөр: окутуу ыкмалары; жылуулук өткөрүү; жылуулук алмашуу процесси; термодинамиканын элементтери; билим берүү технологиясы.

Ключевые слова: методы преподавания; теплопроводность; процесс теплообмена; элементы термодинамики; образовательная технология.

Keywords: teaching methods; thermal conductivity; heat exchange process; elements of thermodynamics; educational technology.

Окуучулардын термодинамиканын элементтери жөнүндө түшүнүктөрүн калыптандыруу белгилүү бир кыйынчылыктарга алып келет. Анткени термодинамикалык процессте бир эле учурда бир нече параметрлер (P, V, T, E) өзгөртүлөт. Бирок, бул бөлүмдү терең изилдөө физиканын башка тармактарынын табиятын түшүнүүгө негиз берет. Ошондуктан окуучуларга термодинамиканын элементтерин толук

калыптандыруу маанилүү. Бүгүнкү күндө эң тез өнүгүп жаткан тармактардын бири - салттуу эмес энергия булактарын колдонуу. Окуучулардын бул жааттагы практикалык иштерге катышуусу үчүн жылуулук процесстери жөнүндө кошумча билимге ээ болуу маанилүү [1-3].

Жылуулук өткөрүмдүүлүктү изилдөө -бул катуу, суюк жана газ түрүндөгү нерселерде жылуулуктун таралуу процесстерин карайт. Бул процесстер өзүнүн физикалык жана механикалык табияты боюнча өтө ар түрдүү, өтө татаал жана адатта гетерогендик кубулуштардын бүтүндөй комплекси катары өнүгөт.

Жылуулук берүү үч жол менен ишке ашырылышы мүмкүн: жылуулук өткөрүмүүлүк, конвекция жана нурлануу. Бул формалар өзүнүн табияты боюнча терең айырмаланып, ар кандай закондор менен мүнөздөлөт [3-5]. Ушуларды азыркы учурда жасалма интелектин жардамы менен да көрүүгө болот [7; 8].

Жылуулукту өткөрүү процесси түздөн-түз байланышкан нерселердин же ар кандай температурадагы нерсе бөлүкчөлөрүнүн ортосунда жүрөт. Бир тектүү жана изотроптук нерселердин жылуулук өткөрүмдүүлүгү жөнүндөгү окуу теориялык негизге таянат. Ал жөнөкөй сандык закондорго негизделген жана жакшы иштелип чыккан математикалык аппаратка ээ. Жылуулук өткөрүмдүүлүк, Заманбап физиканын көз карашы боюнча, жылуулукту берүүнүн молекулярдык процес.

Нерсени ысытканда анын молекулаларынын кинетикалык энергиясы көбөйөрү белгилүү. Нерсенин көбүрөөк ысытылган бөлүгүнүн бөлүкчөлөрү, башаламан кыймыл учурунда коңшу бөлүкчөлөр менен кагылышып, кинетикалык энергиясынын бир бөлүгүн беришет. Бул процесс акырындык менен бүт нерсеге жайылат. Жылуулук өткөрүмдүүлүк менен жылуулук берүү нерсенин физикалык касиеттерине, анын геометриялык өлчөмдөрүнө, ошондой эле нерсенин ар кайсы бөлүктөрүнүн ортосундагы температуранын айырмасына жараша болот. Нерселерде жылуулук өткөрүмдүүлүк берүүнү аныктоодо иш жүзүндө дагы канааттандырарлык чечилген эмес, белгилүү кыйынчылыктар бар. Бул кыйынчылыктар жылуулук процесстери гетерогендүү чөйрөдө өнүгөт, анын касиеттери температурага көз каранды жана көлөмү боюнча өзгөрөт.

Коюлган иштин максаты:

Билим берүү: окуучулардын жылуулук өткөрүү, конвекция, нурлануу жөнүндө билимдерин калыптандыруу; жылуулук өткөрүү, конвекция, нурлануу түшүнүктөрүнүн аныктамасын түзүү; жылуулук берүүнүн бул түрлөрүнүн механизмин аныктоо; жылуулук берүүдө кайсы агрегаттык абалдар катышат, кайсы заттардын кайсынысы көбүрөөк, кайсынысы азыраак жылуулук өткөрүмдүүлүккө ээ экендигин аныктоо; алган билимдеринин практикалык колдонулушун түшүндүрүү (жылуулук өткөрүү, конвекция, нурлануу).

Өнүктүрүү: эстутумду, логикалык ой жүгүртүүнү өнүктүрүү, салыштыруу, жалпылоо, өз алдынча жыйынтык чыгаруу жөндөмдүүлүгү; сүйлөө ишмердүүлүгүн өнүктүрүү; өз алдынча иштөө жөндөмдүүлүгү

Тарбиялык: тапшырмаларды аткарууда тыкандыкка жана тактыкка тарбиялоо; өз алдынчалуулук жана өзүн өзү башкара билүү; окуу эмгегинин маданиятын калыптандыруу; предметке туруктуу таанып-билүүчүлүк кызыгууну калыптандырууну улантуу.

Газдардын жылуулук өткөрүмдүүлүгү.

Диаметри d болгон катуу сфералык молекуладан турган идеалдуу газ үчүн газдардын кинетикалык теориясына ылайык, төмөнкү туюнтма колдонулат

$$\lambda = \frac{1}{3}\rho c_v V l$$

ρ- газдын тыгыздыгы, c_v - туруктуу көлөмдө газ массасынын бирдигинин жылуулук сыйымдуулугу, V-молекулалардын кыймылынын орточо ылдамдыгы

Мындан тышкары, жылуулук өткөрүмдүүлүк коэффициенти λ жана μ илешкектүүлүгү $\lambda = \frac{5}{2}\eta c_v$ катышы менен байланышкан: Эгерде көп атомдуу молекулалардан турган газ болсо, Анда λ молекулалардын ички эркиндик даражалары менен берилип, бул катыш $\lambda = \eta c_v[(9\gamma - 5) / 4]$ эске алынат:

Чыныгы газдарда жылуулук өткөрүмдүүлүк коэффициенти температуранын жана басымдын бир кыйла татаал функциясы жана T жана P мааниси менен жогорулайт. Газ аралашмалары үчүн аралашма компоненттеринин жылуулук өткөрүмдүүлүк коэффициенти көбүрөөк же азыраак болушу мүмкүн, башкача айтканда, жылуулук

өткөрүмдүүлүгү кошулмалардын сызыктуу функциясы эмес.

Суюктуктун жылуулук өткөрүмдүүлүгү.

Суюктуктардын жылуулук өткөрүмдүүлүк теориясын изилдөөдө үч негизги багытты көрүүгө болот:

1. Статистикалык физиканын жардамы менен кинетикалык коэффициенттерди эсептөө [5-7].

2. Жылуулук кыймылынын моделдерин жана берүү механизмдерин колдонуу.

3. Жарым эмпирикалык мамиле.

Бул багыттардын биринчисин карап көрөлү.

Тарыхый жактан алганда, статистикалык физика аппаратын колдонуу менен жылуулук өткөрүмдүүлүк коэффициентин эсептөөнүн биринчи аракети Энскогдун ишин кароого болот. Энскогдун теориясында молекулалардын катуу шар модели колдонулат, ал молекулалардын жуп соккуларын гана эске алуу менен чектелүүгө мүмкүндүк берет жана Больцман кинетикалык теңдемесинин схемасын колдонот.

Экинчи багыт жылуулук кыймылынын мүнөзү жана өткөрүп берүү механизмдери жөнүндө моделдик мүнөздөгү ар кандай түшүнүктөрдү колдонот. Ошентип, мисалы, суюктуктун тор модели негиз болгон жумуштардын тобу бар. Буларда молекулалардын жылуулук кыймылы, негизинен, квазикристаллдык "клеткалардагы"убактылуу тең салмактуулук абалынын айланасындагы термелүү кыймылдарына чейин азаят деп болжолдонууда. Буга ылайык, жылуулуктун берилиши термелүүчү коңшу молекулалар түздөн-түз "кагылышканда" энергия алмашуу жолу менен жүрөт деп болжолдонууда.

Суюктуктун жылуулук өткөрүмдүүлүгүн формула боюнча эсептөө сунушталат

$$\lambda = \frac{2\nu_к c_V}{a_{кол}}$$

v_k - термелүүнүн жыштыгы, $a_{кол}$ - термелүүнүн амплитудасы.

Андан ары катуу заттар үчүн Дебай теориясына окшош суюктуктардагы жылуулук кыймылынын термелүү мүнөзү жөнүндө түшүнүк колдонулган эмгектерди карап көрөлү, мында жылуулук берүү чөйрөнүн гиперакустикалык термелүүсү (фонондор) аркылуу ишке ашырылат. Бул жерде суюктуктун жылуулук өткөрүмдүүлүгү катыш катары көрсөтүлөт:

$$\lambda = \frac{1}{3} U_Ф \cdot \rho \cdot l_ф$$

$U_ф$-үн ылдамдыгы, $l_ф$ - орточо эркин жол узундугу,

ρ-тыгыздыгы.

Суюктуктар үчүн формуланы 1914-жылы Л. Бриллиюэн сунуштаган.

Үчүнчү багытты карап көрөлү – суюктуктун жылуулук өткөрүмдүүлүгүн эсептөөнүн жарым эмпирикалык ыкмалары.

А. Миснардын [7] ишинде Дебайдын жылуулук өткөрүмдүүлүк формуласынын негизинде: $\lambda \sim \rho\, U_ф \cdot C_V \cdot \ell_ф$,

Катуу заттагы үндүн ыламдыгы үчүн болжолдуу формулага окшош $U_{ф.тв} \approx \sqrt{\frac{T_{пл.}}{M}}$

А. Миснар суюктуктагы үндүн ылдамдыгын $T_{кип}$ жана ρ аркылуу сунуш кылган, башкача айтканда

$$U_{ф.тв} \approx \sqrt{\frac{T_{кип.}}{\rho}}$$

Бирок, эксперимент менен дал келүү бир кыйла олуттуу эсептөө менен айырмачылык; молекуладагы атомдордун саны бирдей болгондо, суюктуктун илешкектүүлүгү ошончолук көп болот.

“Өлкөнүн социалдык-экономикалык, санариптик өнүгүүсүндөгү бирден бир негизги кыймылдаткыч күч бул билим берүү системасы болуп саналат. Ал студенттердин окууга билим алууга карата кызыгуусун, таанып-билүүгө болгон активдүүлүгүн арттырууга көз каранды” [9].

Корутунду.

Бул илимий иште суюктуктардын жана газдардын жылуулук өткөрүмдүүлүгү каралды. Жалпысынан алганда, жылуулук өткөрүмдүүлүк коэффициенти λ

атмосфералык басымдагы кээ бир газдар, суюктуктар жана катуу заттар үчүн заттын агрегациялык абалына жараша болот. Суюктуктардын жана газдардын жылуулук өткөрүмдүүлүгү жөнүндө китептерде бардык газдар жана суюктуктар үчүн берилген жана эсептелинген .

Суюктуктардын жылуулук өткөрүмдүүлүгү, бул иште жазылгандай, үч негизги багытты көрүүгө болот:

1. Статистикалык физиканын жардамы менен кинетикалык коэффициенттерди эсептөө;

2. Жылуулук кыймылынын моделдерин жана өткөрүп берүү механизмдерин колдонуу;

3. Жарым эмпирикалык мамиле.

Бул багыттардын көпчүлүгү мурунку изилдөөчүлөрдүн эмгектеринин негизинде

көптөгөн окумуштуулар жасашкан жана ар бири салым кошуп келишкен.

Колдонулган адабияттар

1. Saidov Q.S., Bekmurodova M.B. The problem of teaching heat transfeer and heat exchange in schools and lyceums // Journal NX-A Multidisciplinary Peer Reviawed Journal 6:9, 2020, c. 176-183.
2. Кобилов Б.Б., Насырова Н.К. Особенности изучения физики в вузах // Вестник науки и образования, 2020, № 18 (96), ч. 2, с. 52-55.
3. Dzhuraev D.R., Turaev A.A. Features of key parameters of field transistors // Scientific reports of Bukhara State University, 2020, № 2, c. 7-10.
4. Ибрагимов С.С., Кодиров Ж.Р., Хакимова С.Ш. Исследование усовершенствованной сушилки фруктов и выбор поверхностей, образующих явление естественной конвекции // Вестник науки и образования, 2020, № 20(98), с. 6-9.
5. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача. – Москва, 1975, с. 496.
6. Кикоин А.К., Кикоин И.К. Общий курс физики – Молекулярная Физика. – Москва,1976, с. 480.
7. Миснар А. Теплопроводность твердых тел, жидкостей, газов и их композиций. – Москва, 1968, с. 464.
8. Жылчиева Д.С., Эгамбердиева А.А. Жасалма интеллектти колдонуу менен студенттердин критикалык ой жүгүртүүсүн жана аналитикалык жөндөмүн өнүктүрүү // Вестник КНУ им. Ж. Баласагына, 2024, № 3(119), с. 451-455. – DOI 10.58649/1694-8033-2024-3(119)-451-455. – EDN AACLZN.
9. Сулайманова Р.Т., Алымкулова Н.А. Заманбап мугалимди окуучулардын таанып-билүү активдүүлүгүн өнүктүрүүгө даярдоо // Вестник КНУ им.Ж. Баласгына, 2024, № 3(119), с. 38-45. – Режим досупа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=74919223

Рецензент: к.техн.н., доцент Токонбекова К.Ч.