

TERMODİNAMİKANIN FİZİKİ ƏSASLARININ YARANMASI

S.F.Hüseynova, F.Ə.Məmmədov

Sumqayıt Dövlət Universiteti

Fizika və Elektroenergetika fakültəsi, II kurs (magistr)

XVIII əsrdə əgər fizikada təcrübə üstünlük təşkil edirdisə, XIX əsrin əvvəllərində artıq fiziki hadisələrin nəzəriyyəsi elmdə çətinliklə də olsa özünə yol açmağa başladı. Bu dövrdə nəzəri cəhətcə təhlil edilməyən yalnız istilik hadisələri idi. Fizikanın bu sahəsində təcrübə faktların toplanması, istilik xarakteristikalarının – istidəngenişlənmə əmsalını, istilikkeçirməni, xüsusi istilik tutumunu təyin edən metodların yaradılması sahəsində tədqiqat xarakterli işlər yaranmışdır. Bu ölçmələr sürətlə inkişaf edən istilik texnikası üçün də çox dəyərli olmuşdur.

Həmin dövrdə yerinə yetirilmiş iki nəzəri tədqiqat işi xüsusilə qiymətlidir. Bunlardan biri, fransız riyaziyyatçısı Jan Batist Jozef Furiyən (1768 – 1830) riyazi fizikanın inkişafına güclü təkan vermiş “İstiliyin analitik nəzəriyyəsi” əsərində istilikkeçirmənin riyazi nəzəriyyəsinin yaranması olmuşdur. Furiyən bu əsərində istilikkeçirmənin differensial ifadəsini çıxarmış və bir neçə xüsusi hal üçün verilmiş sərhəd şərtləri daxilində onun inteqrallanması metodunu işləmişdir. Furiyən öz riyazi nəzəriyyəsində funksiyaları triqonometrik sıraya (furiyən sırasına) ayırmışdır. Onun bu nailiyyətləri fizikada nəzəriyyənin inkişaf tapması üçün önəmli olmuşdur.

Furiyenin istilik nəzəriyyəsinin tərəfdarlarından biri görkəmli alim Sadi Nikola Leonard Karno (1796 – 1832) olmuşdur. Sadi Karnonun 1824-cü ildə çapdan çıxmış şah əsəri sayılan “Odun qüvvəsi haqqında fikirlər” əsəridir.

Çox cavan yaşlarında taun xəstəliyindən vəfat edən Karnonun termodinamikanın inkişafında böyük xidmətləri olmuşdur. O, hal-hazırda onun adını daşıyan Karno tsiklini - ideal dairəvi prosesi öyrənmiş, görülən işin miqdarının istilik maşınından işçi maddənin təbiətindən deyil, qızdırıcı ilə soyuducu arasındakı temperatur fərqi ilə asılı olduğunu ifadə edən teoremi vermişdir. Karnonun qəfil ölümündən sonra onun qardaşı tərəfindən çap etdirilən gündəliyindən məlum olur ki, Karno istiliyin mexaniki ekvivalentini təxmini müəyyən etmiş və ümumi şəkildə enerjinin saxlanma qanununu belə ifadə etmişdir: “istilik heç nə olmayıb hərəkət edən qüvvədir, daha düzgün, öz şəklini dəyişmiş hərəkətdir – hissəciklərin hərəkətidir; harada ki, hərəkət edən qüvvə məhv edilir, orada həmin an həmin hərəkət edən qüvvəyə bərabər miqdarda istilik yaranır. Tərsinə: həmişə istilik itdikdə hərəkət edən qüvvə meydana çıxır”. Beləliklə, əgər Karnonun söylədiklərində “hərəkət edən qüvvə”kəlməsi “enerji” termini ilə əvəz edilsəydi, enerjinin saxlanma qanunu üçün tamamlanmış fikir alınmış olardı.

Karno tərəfindən öyrənilən dairəvi proses bütün fizika kitablarında 1834-cü ildə Klapeyron tərəfindən çıxarılmış ideal qaz üçün hesablamalarla və uyğun diaqramla verilir.

Benua Pol Emil Klapeyron (1799 – 1864) Karnonun işlərini tədqiq edərək ilk dəfə termodinamikada qrafik üsuldən istifadə etmişdir. O, həmçinin qaynama və ərime temperatur nöqtələrinin təzyiqdən asılılığını (Klapeyron-Klauzius tənliyi) və ideal qazın hal tənliyini (Mendleyev-Klapeyron tənliyi) vermişdir.

İstilik hadisələrinin öyrənilməsində əldə edilən nailiyyətlər enerjinin saxlanması və çevrilməsi qanunlarının kəşfi üçün zəmin yaratmaqla yanaşı, istilik hadisələrinin nəzəri öyrənilməsi üçün də geniş imkanlar açmış oldu. Bu sahədə Klauzius və Tomsonun elmi tədqiqatları xüsusilə dəyərlidir. Alman fiziki Rudolf Klauzius (1822 –

1888) termodinamikanın inkişafında xüsusi əməyi olmuş banilərdən biridir. R.Klauzius 1857-ci ildə Sürix universitetinin professoru, 1865-ci ildə Paris EA-nın, 1868-ci ildə London Kral Cəmiyyətinin əcnəbi üzvü, 1869-cu ildə isə Bonn universitetinin professoru olmuşdur.

Klauzius termodinamikanın ikinci qanununun tərifini vermiş, “entropiya” və “molekulların sərbəst yolunun uzunluğu” anlayışlarını fizikaya daxil etməklə yanaşı, həm də molekulun sərbəst yolunun uzunluğunu hesablamışdır. O, daxili sürtünmə, istilikkeçirmə və diffuziya hadisələrini izah etmiş, ərimə temperaturunun təzyiqdən asılılığını ifadə edən tənliyi - Klapeyron-Klauzius tənliyini almışdır. Bundan başqa, Klauzius elektroliz nəzəriyyəsinə dair mühüm işlər də görmüş, Coul-Lents qanununu nəzəri cəhətdən əsaslandırmış və dielektriklərin polyarlaşma nəzəriyyəsinə inkişaf etdirmişdir.

İngilis fiziki Uilyam Tomson (1824 – 1907) termodinamikanın və qazların kinetik nəzəriyyəsinin yaradıcı banilərindən biridir. O, 1851-ci ildə London Kral Cəmiyyətinin üzvü, 1890-95-ci illərdə isə Cəmiyyətin prezidenti olmuşdur. Onun apardığı elmi tədqiqat işləri, əsasən, istilik nəzəriyyəsinin problemlərinə həsr olunmuşdur. Tomson mütləq temperatur şkalasını təklif etmiş, termodinamikanın ikinci qanununun ifadəsini vermiş, “enerjinin səpilməsi” anlayışını fizika elminə gətirmişdir.

Bundan başqa Tomson Kainatın “istilik ölümü” hipotezini söyləmiş, Coulla birlikdə qazların adiabatik genişlənmədə soyuduğunu (Coul-Tomson effektini) kəşf etmiş, elektromaqnit rəqsləri nəzəriyyəsinə işləyib hazırlamış və konturun rəqs periodunun onun tutumundan və induktivliyindən asılılığını göstərən düsturu – Tomson düsturunu çıxarmışdır. Onun molekulun ölçülərinə dair apardığı hesablamalar atomistik təsəvvürlərin formalaşmasında mühüm yer tutur. O, doymuş buxarın elastikliyinə maye səthinin formasından asılılığını müəyyən etmiş, ideal mayədə dövretmənin saxlanması teoremini vermiş, hidrodinamika, astrofizika və geofizika məsələləri ilə məşğul olaraq, bir çox cihazlar – sifon qeydedici, kvadrantlı və mütləq elektrometrlər ixtira etmişdir.

İstiliyin mexaniki nəzəriyyəsinin və atomistikanın inkişafında bir çox görkəmli fiziklərlə yanaşı kimyaçıların da əməyini xüsusilə qeyd etmək lazımdır. Bunlardan həm kimya və fizikaya aid bir sıra ixtiralar etmiş Dalton, Gey-Lüssak, Avoqadro, Maksvell, Van-der-Vaals kimi klassiklərin adlarını çəkmək lazımdır.

İngilis fiziki və kimyaçısı Con Dalton (1766 – 1844) qaz qarışıqlarının xassələrini tədqiq edərkən 1801-ci ildə qazların parsial təzyiqinə aid qanunu, 1803-cü ildə isə qazın mayədə həllolma əmsalının öz parsial təzyiqindən asılılıq qanununu (bu fizikada Dalton qanunu adlanır) kəşf etmiş, mayenin buxarlanma qabiliyyətinin təzyiq, temperatur və s. amillərdən asılılığını öyrənmişdir.

İngilis fiziki, klassik elektrodinamikanın banisi statistik fizikanın banilərindən biri olan Ceyms Klerk Maksvellin (1831 – 1879) ilk elmi işləri elastik cisimlərin tarazlıq nəzəriyyəsinə, fiziologiyaya, rəngli görməyə və kolorimetriyaya aid olmuşdur. Onun tədqiqatları, əsasən, qazların kinetik nəzəriyyəsi, elastiklik nəzəriyyəsi, optika və elektromaqnetizm sahələrini əhatə edir. Fizika elminin inkişafında nailiyyətlərinə görə, Maksvell 1860-cı ildə London Kral Cəmiyyətinin üzvü seçilmiş, Kavendiş adına laboratoriyanı yaratmış və onun ilk direktoru olmuşdur (1871). O, ideal qaz molekullarının sürətə görə paylanmasını - müasir fizikada Maksvell paylanması adlanan qanunu vermiş, qazların özlüklüyünün molekulların sürətindən və sərbəst yolun orta uzunluğundan asılılığını hesablamış, quru havanın özlülük əmsalını təcrübədə ölçmüş və termodinamikaya aid mühüm nəticələr almışdır.

Mayelərdə səthi gərilmə nəzəriyyəsini tədqiq edən Van-der-Vaals, 1894-cü ildə kapilyarlıq hadisəsinin termodinamik nəzəriyyəsini təkmilləşdirmişdir. Avstriya fiziki **Lüdvig** Bolsmanın (1844 – 1906) elmi fikirləri fizikanın bütün sahələrini əhatə edir. O, riyaziyyat, mexanika, hidrodinamika, elastiklik nəzəriyyəsi, elektromaqnit sahə nəzəriyyəsi, optika, termodinamika və qazların kinetik nəzəriyyəsinə dair işlərin müəllifidir. Bunlar içərisində qazların kinetik nəzəriyyəsinə və termodinamikanın statistik əsaslandırılmasına dair elmi işləri daha önəmlidir. Bolsman qazların kinetik nəzəriyyəsinin əsasını qoymuş, termodinamikanın ikinci qanununun statistik xarakter daşdığını göstərmişdir. Universal fiziki sabit onun şərəfinə Bolsman sabiti adlandırılmışdır.

Ədəbiyyat

1. Qaralov Z.İ. Fizika qanunlarının tədrisi. Bakı: Elm, 1997, 246 s.
2. Кикоин А.В. Молекулярная физика. М.: Наука, 1970, 148 с.