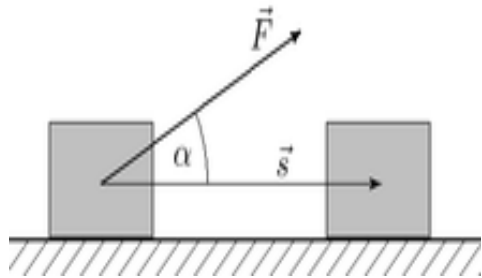


1.4 Механикалық жүйелердегі энергияның сақтау заңы. Механикалық жұмыс. Қуат. Энегия

Біз қоршаған ортада қандай да бір күшпен (тартылыс серпімділік, тебіліс т.б) біріне-бірі әсер денерді кездестіреміз. Сонда денелер тек күштердің әсерінен орын ауыстырады. Олай болса, күштердің денелердің орын ауыстыруымен байланысты әсеріне сипаттама беру қажет болады. **Механикалық жұмыс** – күштің түсірілген нүктесінің орын ауыстыру бағытына проекциясының осы орын ауыстыру шамасына көбейтіндісіне тең күш әсерінің өлшемі (1.4.8-сурет).



1.8-сурет

Механикада мұндай сипаттама ретінде физикалық шама алынады және күштің орын ауыстыру бойымен бағытталған құрастырушысы неғұрлым көп, әрі күш түскен нүкте алысырақ жылжыса, онда ол шама соғұрлым үлкен болады. Бұл шама физикада жұмыс деп аталады.

Түзу сызықты қозғалыс кезінде күш тұрақты және орын ауыстыру бойымен бағытталған жағдайда жұмыс күші мен оның түскен нүктесінің орын ауыстыруының көбейтіндісінде пропорционал болады

$$A = kF_s s, \quad (1.26)$$

мұндағы k – пропорционалдық коэффициент, бұдан $F_s = F \cos \alpha$ және $k=1$ десек, онда

$$A = Fs \cos \alpha. \quad (1.27)$$

Сонымен жұмыс шамасы сан жағынан F күшінің, күш түскен нүктенің s орын ауыстыруының және күш бағыты мен орын ауыстыру арасындағы α бұрышы косинусының көбейтіндісіне тең болады. Жұмыс күш пен орын ауыстыру векторларының скалярлық көбейтіндісіне тең болғандықтан скаляр шама болып табылады.

Егер де күш бағыты мен дененің орын ауыстыруының арасындағы бұрыш сүйір ($\alpha < 90$) болса, онда $Fs \cos \alpha$ көбейтіндісі оң болады да, F күші оң жұмыс жасайды, яғни $A > 0$, егер күш бағыты мен дененің орын ауыстыруының арасындағы бұрыш доғал ($90 < \alpha < 180$) болса, онда күштің жасаған жұмысы теріс болады, яғни $A < 0$. Бұл кезде күш теріс жұмыс жасамайды, керісінше жұмыс түсірілген күшке қарсы, істелінеді дейді. Егер күш пен орын ауыстырудың арасындағы бұрыш $\alpha = 90$ болса, онда $\cos \alpha = 0$ де жұмыс жасалмайды.

Енді жұмыстың өлшем бірліктерін қарастырайық. Бірліктердің халықаралық жүйесінде жұмыс өлшеміне 1 Джоуль алынады, яғни күш бағыты мен орын ауыстырудың бағыты сәйкес келетін болса, онда $1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м}$ болады.

Қуат

Механизмнің уақыты бірлігінде істейтін жұмысын қуат дейді. Ал уақыт бірлігі ішінде істелінген жұмыстың сол уақытқа қатынасымен өлшенетін физикалық шама. Егер уақыт бірлігінде істеген жұмыс болса, онда осы уақыттағы орташа қуат мына өрнекпен беріледі

$$N = \frac{\Delta A}{\Delta t} \quad (1.28)$$

Ал уақыт берілген мезетіндегі қуат (лездік қуат).

Бірқалыпты жұмыс істейтін жүйе үшін қуат: $N=A/t$ өрнегі бойынша есептеледі, мұндағы $A - t$ уақыт ішінде істелетін жұмыс, жалпы жағдайда лездік қуат:

$$N = \frac{dA}{dt} \quad (1.29)$$

Яғни, жұмыстың уақыт бойынша алынған туындысымен анықталады. dA – элементар уақыт бірлігі (dt) ішіндегі элементар жұмыс.

Қуаттың бірліктердің халықаралық жүйесіндегі (*СИ*) өлшем бірлігі – *Ватт* (*Вт*). $Вт=Дж/с$. Қуаттың еселі өлшемдері: $1кВт=10^3Вт$, $1МВт=10^6Вт$ техникада кеңінен қолданылады; сонымен қатар Қуат бірлігі ретінде ат күші (*а. к.*) де қолданылады, $1 а.к.=735,5Вт$

Механикалық қуат. Дененің қозғалыс бағытымен әсер ететін тұрақты күштің қуатын

$$P = F \cdot v \quad (1.30)$$

мұндағы F – денеге әсер ететін күш, өрнегімен де анықтауға болады, V – дененің жылдамдығы.

Электр қуатының лездік мәні $P(t) = I(t) \cdot U(t)$ формуласымен есептеледі.

Реактивті қуат – электротехникалық құрылғылардағы электромагниттік өріс энергиясынын тербелісі жасайтын жүктемені сипаттайтын шама.

Энергия

Энергия (гр. *energeia* – әсер, әрекет) – материя қозғалысының әр түрлі формасының жалпы өлшеуіші.

Материя қозғалысының әр түрлі формалары бір-біріне айналып (түрленіп) отырады. 19 - ғасырдың орта шенінде осы қозғалыстың барлық формалары бір-біріне белгілі бір сандық мөлшерде ғана айтылатындығы анықталды; осы жағыдай « энергия» ұғымын енгізуге, яғни қозғалыстың әр түрлі

физикалық формаларын бірыңғай өлшеуішпен өлшеуге мүмкіндік берді. «Энергия» ұғымы сақталу заңына бағынады. **Энергия** туралы түсінік мәңгілік қозғалтқыш жасаудың мүмкін еместігін дәлелдеуге байланысты пайда болды. Жұмыстың қоршаған ортадағы немесе жүйедегі белгілі бір өзгерістің (отынның жануы, судың құлауы, т.б.) нәтижесінде ғана орындалатындығы анықталды; дененің бір күйден басқа бір күйге ауысуы кезіндегі белгілі бір жұмыс істеу қабілеті оның **энергиясы** деп аталды.

Қозғалыстың әр түрлі формасына сәйкес энергияның да бірнеше түрі бар (мысалы, механикалық энергия, химиялық энергия, электромагниттік энергия, гравитациялық энергия, ядролық энергия, т.б.). Физиканың даму процесінде энергия ұғымы нақтыланып әрі жалпыланып отырды. Энергия туралы ілімнің дамуындағы маңызды бір кезең үздіксіз ортадағы энергия қозғалысы мен «энергия ағыны» туралы ұғымның енгізілуі болды. Энергия ағыны деп энергия тығыздығы мен берілген ортадағы орын ауыстыру жылдамдығының көбейтіндісіне тең векторды айтады.

Кванттық физиканың дамуы энергияның квантталатындығы жайлы, яғни кейбір жағдайда жүйенің энергиясы тек дискретті (үздікті) мәндерді ғана қабылдайды деген фактіні дәлелдеуге мүмкіндік берді. Мұндай жағдай мысалы, сәуле шығару энергиясына, микро бөлшектердің тербеліс және айналу энергиясына қатысты айтылады. Салыстырмалық теориясында энергия (E) мен масса (m) арасындағы байланыстың ($E = mc^2$, мұндағы c – вакуумдегі жарық жылдамдығы) ашылуы физика үшін зор маңызды болды. Бұл қатыс әмбебап қатыс болып есептеледі. Сондықтан ол тіпті өте кішкентай микробөлшектің өзінде де әрқашан қозғалыстың белгілі бір түрі болатындығын көрсетеді. Мұндай қозғалыстың өлшеуіші mc^2 өрнегі болады. Энергия бірліктердің халықаралық жүйесінде (*СИ*) *джоульмен*, бірліктердің *СГС* жүйесінде эргпен өлшенеді. Ал ядролық және атомдық физикада энергияның өлшеу бірлігі ретінде электронвольт алынады.

Механика бөлімінде кең тараған механикалық энергия екіге бөлінеді: потенциалдық және кинетикалық энергия. Потенциалдық энергия денелердің немесе дене бөліктерінің өзара алмасуынан пайда болады. Бір күштің әсерінен қозғалған материялық нүлтенің немесе дененің жылдамдығы өзгеріп отырады. Түсірілген

күштің жұмысы дененің жылдамдығының өзгеруіне байланысты. Мұндай байланыс материалдық нүктенің кинематикалық энергиясы деп аталатын физикалық шама.