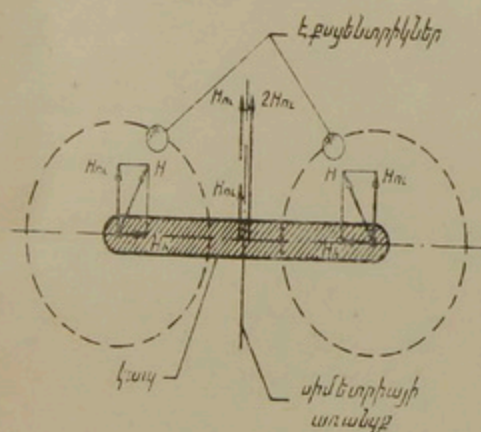


ԱՊՈՐԱՏ, ՈՐԸ ՀԵՂԱՇՐՋՈՒՄ ԶԿԱՏԱՐԵՑ

1956 թվականին ամերիկյան գյուտարար Նորման Դինը առաջարկեց մի ապարատ, որն իբր ընդունակ է թուշել զուտ ներքին ուժերի շնորհիվ, հրվելով ինքն իրենից: Այն մեծ սենսացիա առաջացրեց գիտական աշխարհում, որովհետև իր էությունով փաստորեն հակասում էր կլասիկ մեխանիկայի օրենքներին:

Ո՞րն է այդ մեքենայի էությունը. ի՞նչ սկզբունքով է աշխատում այն: Ըստ Դինի այդ ապարատը շարժվում է իր ներսում գտնվող առանձին մասերի պտտական շարժումը նույն ապարատի ուղղագիծ շարժմանը փոխակերպելու շնորհիվ:

Հայտնի է, որ յուրաքանչյուր մարմնի պտտական շարժման ժամանակ առաջանում են կենտրոնախույս ուժեր, որոնք ապակենտրոնության, այսինքն՝ մարմնի մասայի կենտրոնի և պտտման առանցքի անհամադրության դեպքում հասնում են հսկայական մեծությունների, և չնչին անհավասարակշռությունը բավականին մեծ դինամիկական ճնշումներ է առաջացնում առանցքակալների վրա:

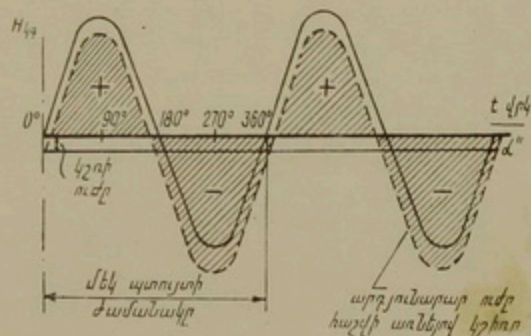


Նկար 1:

Հենց այս ուժն էլ օգտագործում է Դինը: Որպես կենտրոնախույս ուժի աղբյուր նա վերցրեց երկու

միևնույն արագությամբ և հակառակ ուղղություներով պտտվող անհավասարակշռված մարմիններ՝ էքսցենտրիկներ: Միացնելով նրանց պտտման առանցքները թեթև, բայց կոշտ կապով, Դինը համոզվեց, որ առաջացող ուժը գործում է ուղղաձիգ:

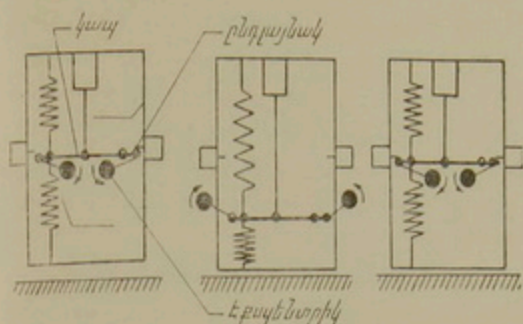
Եվ իրոք, նկար 1-ում երևում է, որ երկու էքսցենտրիկների կենտրոնախույս ուժերի հորիզոնական բաղադրիչները փոխադարձաբար հավասարակշռվում են, և պտտման ցանկացած անկյան դեպքում նրանց համադրոր հսկայասար է Օ-ի: Այդ ուժերի ուղղաձիգ բաղադրիչները ստեղծում են սինուսոիդալ օրենքով փոփոխվող արդյունաբար ուժ (նկ. 2), որը հասնում է իր առավելագույն արժեքին, երբ էքսցենտրիկները պահող ձողերն ընդունում են կապին ուղղահայաց դիրք:



Նկար 2:

Դինի ապարատում զույգ էքսցենտրիկները հանգիստ վիճակում զսպանակների միջոցով ազատ կախված են ապարատի շրջանակից: Նման կառուցվածքի դեպքում կապը մեծ ուժով և հաճախականությամբ տատանվում է ուղղաձիգ ուղղությամբ: Սակայն, ինչպես և պետք էր սպասել, այդ դեպքում ինքը շրջանակը միանգամայն անշարժ է մնում:

Երբ կապը անցավ միջին դիրքից դեպի վերև (կամ ցած) Դինն այդ կապն ընդլայնակների մի-



Նկար 3:

շոցով ակընթարթորեն ամրացրեց ապարատի շրջանակի հետ (նկ. 3): Գլուտարարը ենթադրում էր, որ այդ հենարանների դուրս բերման մոմենտի ձիշտ ընտրությամբ դեպքում կարելի է հասնել այն բանին, որ ապարատն սկսի շարժվել դեպի վերև: Ըստ նրա, եթե վեց այդպիսի ապարատներ միացնել իրար և էքսցենտրիկները նրանցում տեղաշարժել իրար նկատմամբ 60°-ով, ապա այդ սխեմայի կիսով մասը: Բայց արդյո՞ք այն կունենա հաստատուն վերամբարձ ուժ: Համենայն դեպս միայն ներքին ուժերի շնորհիվ դա հնարավոր չէ:

Նորման Դինի գլուտը հետաքրքրեց շատ երկրների գիտնականների: Ամերիկացի Կենպրելը ծանոթացավ այդ մեքենայի հետ և լիովին պաշտպանեց Դինի մտահղացումը՝ «Անալոգ» ամսագրում: Դրանից հետո շատ ֆիրմաներ սկսեցին հետաքրքրվել Դինի ապարատով: Իսկ Վիլյամ Յ. Դեկսը հիմնվելով Դինի այս «հայտնագործության» վրա, առաջարկեց «Մեխանիկայի 4-րդ օրենքը»:

Ձևակերպվում է այն այսպես.

«Սխեմայի էներգիան չի կարող փոփոխվել ակընթարթորեն. պահանջվում է ինչ-որ ժամանակամի-

ջոց, որը կախված է սխեմայի հատկություններից և միշտ տարրերվում է 0-ից»: Այստեղից հետևում է, որ աղբյուրն ու հակադրումը միաժամանակ չեն: Այսինքն, շարժման մեջ գտնվող մարմնի թվացող մասսան փոփոխվում է այնքան ժամանակ, որքան մարմինը գտնվում է շարժման մեջ:

Այս երևույթի հիման վրա նյութումի երկրորդ օրենքը՝

$$\vec{F} = m\vec{W} = m \frac{d^2\vec{S}}{dt^2}$$

«ընդունում է» հետևյալ տեսքը.

$$\vec{F} = m \frac{d^2\vec{S}}{dt^2} + \Lambda \frac{d^3\vec{S}}{dt^3}$$

որտեղ՝

Λ -ն վերացական գործակից է:

$\Lambda = Dm$ -ի դեպքում՝

$$F = F_0 \cos \omega t = m \left[\frac{d^2S}{dt^2} + D \frac{d^3S}{dt^3} \right],$$

որտեղից բխում է, որ՝

$$S = C_1 + C_2 t + C_3 t^2 - \frac{t^3}{6\omega^2}:$$

$$t = t_0 = 0\text{-ի դեպքում } S_0 = V_0 = W_0,$$

այսինքն վերը նշված դիֆերենցիալ հավասարման ընդհանուր լուծումը կլինի՝

$$S = -S_m \cos(\omega t - \varphi)$$

որտեղ՝ $tq\varphi = \omega D$:

Այս «օրենքը» հակասում է էներգիայի պահպանման օրենքին, և ըստ դրա դուրս է գալիս, որ հնարավոր է ստեղծել «հավերժական շարժիչ»: Հենց միայն այս տեսակետից էլ Դեկսի օրենքը քննադատության չի դիմանում: Ինչ վերաբերում է Դինի մեքենային, ապա այն լավագույն դեպքում կարող է ծառայել որպես յուրօրինակ վերամբարձ մեքենա:

Մ. Բ. ԷՊԻՅԱՆ, տեխնիկական գիտությունների թեկնածու,
ՅՈՒ. Ս. ՄԱՐԴԱՆՅԱՆ, տեխնիկ-մեխանիկ:

ԻՆՉՈՒՆ ԶԻ ԿԱՐՈՂ ԹՈՉԵԼ ԴԻՆԻ ԱՊԱՐԱՏԸ

Ամեն մի գլուտը քննարկելիս սովորաբար պարզում են, թե իր էությունը այն չի՞ հակասում բնության հիմնական օրենքներին՝ էներգիայի պահպանման օրենքին, թերմոդինամիկայի երկրորդ սկզբունքին և այլն: Փորձենք պատասխանել այն հարցին, թե կարո՞ղ է արդյոք Դինի ապարատը մնալ օդում կախված վիճակում, կամ, ասենք փորձարանի իր կշիռը:

Այս պնդման ճշտությունը դիտենք բնության հիմնական օրենքի՝ էներգիայի պահպանման օրենքի տեսանկյունից, մի օրենք, որը միշտ էլ եղել է բացարձակ հուսալի եղանակ ցանկացած հետադոտության ժամանակ: Այդ նպատակով քննարկենք երկու ապարատ, որոնք թշուժ են միևնույն հաստատուն արագությամբ: Դրանցից մեկն, օրի-

նակ, ինքնաթիռն է, որում հաստատուն հզորութիւնը լիսեռից փոխանցվում է պտուտակին, իսկ երկրորդ ապարատում նույն հզորութիւնը լիսեռից փոխանցվում է Դինի մեխանիզմին: Առաջին դեպքում ապարատի բարձր ստացվում է օդի շիթը ղեպի ետ շարժելու շնորհիվ: Երկրորդ դեպքում ապարատի բարձր Դինի ուժն է:

Երկու դեպքում էլ, քանի որ չկա ապարատի արագացում, օգտակար գործողութիւնն գործակիցը կարելի է դիտել, որպէս միայն միջավայրի դիմադրութիւնը հաղթահարող օգտակար հզորութիւնն և ծախսված հզորութիւնն հարաբերութիւն: Պտուտակավոր ապարատի թռիչքի արագութիւնը մեծացնելու դեպքում բարձիշ ուժը, որը ստացվում է պտուտակի կողմից ետ շարժվող օդի միջոցով, կփոքրանա էներգիայի պահպանման օրենքին համապատասխան: Դինի մեխանիզմով ապարատում, լիսեռի վրա հաստատուն հզորութիւնն ղեպքում բարձր, եթէ այն կա, չպետք է կախված լինի թռիչքի արագութիւնն մեծութիւնից: Դա բացատրվում է օրանով, որ զաղարի վիճակն ու հավասարաշափ ուղղադիր շարժման վիճակը ոչնչով չեն տարբերվում իրարից՝ մեխանիզմի մասերի աշխատանքի համար:

Այստեղից հետևում է, որ այդպիսի ապարատի օգտակար գործողութիւնն գործակիցը պետք է ուղիղ համեմատական լինի թռիչքի արագութիւնը: Հնշտ է ցույց տալ, որ, եթէ այդ ապարատը ստենդի վրա կարողանար զարգացնել զգալի բարձր, ապա թռիչքի որոշ արագութիւնն ղեպքում Դինի մեխանիզմի օգտակար գործողութիւնն գործակիցը մեկից մեծ կլինէր:

Դա նշանակում է, որ այդպիսի մեխանիզմն իրենից կներկայացնէր հավերժական շարժիչ:

Այսպէս, օրինակ, ստենդի վրա 1 կգ բարձի և 1 կվտ հզորութիւնն ղեպքում օգտակար գործողութիւնն գործակիցը մեկից մեծ է ստացվում արդեն 360 կվ/ժամ թռիչքի արագութիւնն ղեպքում: Սրանով հերքվում է Դինի ապարատում կշռի փոքրացման հնարավորութիւնը:

Այժմ մի քանի խոսք այդ գլուխի «տեսական հիմքի» Դինի աշխատութիւնն մասին, որը նվիրված է «շարժման 4-րդ օրենքին»:

Լույսի արագութիւնը մոտ շարժման արագութիւնները քննարկելիս հարկ է լինում կիրառել

շարժման նոր օրենքներ, որոնք համապատասխանում են հարաբերականութիւնն տեսութիւնը: Ինչ վերաբերում է Դինի գլուխին, ապա միամտութիւն կլինէր մտածել, որ արագացման փոփոխութիւնն հնարավոր մեծութիւնը, որը զարգանում է այդ մեխանիզմում ծանրոցների պտտման ժամանակ, բավական կարող է լինել մեխանիկայի նոր օրենքներ գտնելու համար:

Դինի առաջարկած շարժման հավասարումը պետք է արդարացի լինի նաև մեխանիկայի մյուս խնդիրների նկատմամբ: Տեսնենք ինչ արդյունքներ կստացվեն, եթէ այդ հավասարումը կիրառենք մի որեւէ կոնկրետ խնդրի նկատմամբ:

Որպէս օրինակ վերցնենք հեղուկի կամ գազի շրջանաձև պտտական շարժման դեպքը, երբ արագութիւնը կախված է միայն շառավղից: Եթէ կիրառենք Դինի հավասարումը, ապա կարող ենք ստանալ կենտրոնախույս ուժի փոփոխութիւնից կախված՝ շառավղի ուղղութիւնը մշտնապէս մեծացման հայտնի բանաձևը: Բացի այդ, շրջանագծի ուղղութիւնը մշտնապէս փոփոխութիւնն նոր հարաբերակցութիւն է ստացվում, որը ցույց է տալիս, որ հեղուկի շրջանաձև շարժման ժամանակ մշտումը պետք է փոխվի ոչ միայն շառավղով, այլև շրջանագծով: Այդ փոփոխութիւնն այնպիսին է, որ բնութիւնը մեջ իրականում, հեղուկի կամ գազի սիմետրիկ պտտական շարժում պարզապէս չի կարող առաջանալ: Ուստի ոչ մի հիմք չկա Դինի հավասարումը համարել մեխանիկայի նոր օրենք:

Նյութոնի երրորդ օրենքը միայն պնդում է, թէ գոյութիւն պետք է ունենա հակազդմանը հավասար ուժ, բայց չի բացատրում նրա առաջացումը՝ կապված մարմնի ղեֆորմացիայի հետ: Այդ պատճառով էլ այդ ուժի խորը քննարկումը առանձնապէս մեծ հետաքրքրութիւն է ներկայացնում պրոցեսի գործարկման ժամանակամիջոցի համար: Դրա հետ մեկտեղ պետք է հիշել, որ տեխնիկայում ոչինչ ձրի չի տրվում: Ամեն ինչի համար հարկ է լինում վարձահատուց լինել: Տեխնիկների խնդիրն է նվազեցնել կորուստները, կամ ու միևնույն է, մեծացնել մեքենաների և ապարատների օգտակար գործողութիւնն գործակիցը:

Մ. Գ. ՂԱՆԴՅԱՆՍԿԻ, տեխնիկական գիտությունների դոկտոր