

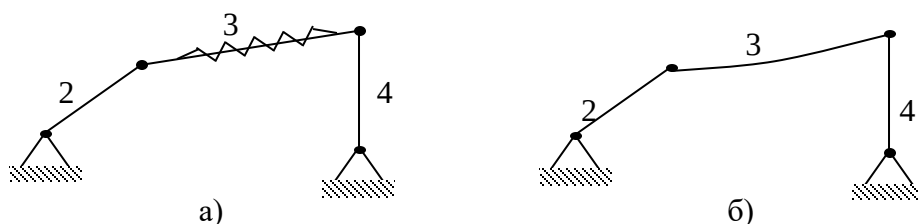
ЭЛАСТИК ЭЛЕМЕНТЛИ ШАРНИР – РИЧАГЛИ МЕХАНИЗМЛАРНИНГ ТЕБРАНИШИНИ ТЕКШИРИШ

Исмаев Х.Б.
БухМТИ доцент

Ушбу мақолада эластик элементли шарнир – ричагли механизмларнинг тебраниши таҳлил қилинган. Механизм ҳаракати давомида шарнир–ричагли механизмнинг элементларини абсолют қаттиқ деб, қарашга ўрганиб қолган бўлсакда, аслида ҳар бир элементи эластиклик хусусиятига эгадир. Ана шу элементларини ҳеч бўлмаса биртаси ёки икkitасини эластик деб қараб ўрганиб, уларнинг эффектларини ўрганиш илмий жиҳатдан муҳим аҳамиятга эгадир. Механизмнинг барча элементларининг бирварақайга эластиклигини ҳисобга олиш – ку ўта долзарб муаммолардан саналади. Ана шуни ўрганамиз деб киришиш оқибатида механизмнинг қўзғалиш даражаси ошиб боради. Механизмларнинг бир элементи ёки бир қанча элементларини эластиклигини ҳисобга олиш натижасида икkitа масала пайдо бўлади.

1 – масала. Кинетостатика масаласи. 2 – масала. Динамика масаласи

Фараз қилайлик, 4 та звеноли шарнир-ричагли механизмда узоғи билан бирта звенони деформацияланади деб қарайлик. Агар бу звено шатун бўладиган бўлса, у ё (1,а-расм) бўйлама,ёки кўндаланг (1,б - расм) ёки бир вақтнинг ўзида ҳам бўйлама, ҳам кўндаланг деформацияга эга бўлади.



1 расм. Ҳисоб схемаси.

Ана шу мулоҳазалардан келиб чиқиб, [1,2,3] га асосан тўрт звеноли механизмнинг ҳаракатида шатуннинг кўндаланг ва бўйлама деформациясини ҳисобга олганда ва кривошип узунлиги R етарлича катта қилиб олиб, шатун деформацияси ҳисобга олинганда ҳаракатнинг дифференциал тенгламаси

$$\ddot{x} + \frac{c}{m} \frac{4L\sqrt{L^2 - R^2 \sin^2 \varphi}}{4L^2 - R^2(\cos 2\varphi - 1)} x = \frac{c}{m} \frac{4L\sqrt{L^2 - R^2 \sin^2 \varphi}}{4L^2 - R^2(\cos 2\varphi - 1)} \left[R(1 - \cos \varphi) + \frac{R^2}{4L}(1 - \cos 2\varphi) \right] \quad (1)$$

кўринишда келтириб олинади. Бу ерда R – 2 звено узунлиги; L – 3 звенонинг узунлиги; φ - кривошипни яъни 2 звенонинг айланиш бурчаги; x - кўчиш; c – пружиннинг чизикли бикрлиги; m - масса.

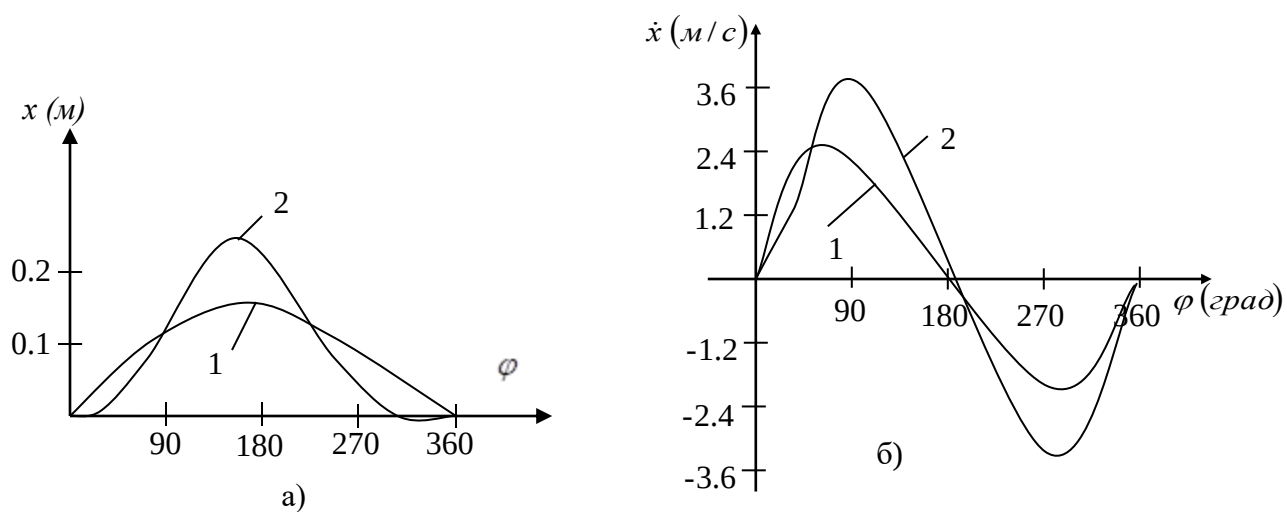
Келтирилган (1) тенглама ЭХМ ёрдамида буралиш бурчаги $\varphi = \omega t$ қонун билан ўзгаради

деб $\left(\omega = \frac{d\varphi}{dt} = 25 \frac{\text{рад}}{\text{с}} \right); \quad 2\text{-звено} \quad \text{бурчак} \quad \text{тезлиги}, \quad t - \text{вақт};$

$R = 0.08\text{м}; \quad L = 0.2 \text{ м}; \quad m = 1 \text{ кг}; \quad C = 2000 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ ва бошланғич шарт $\varphi(0) = 0, \quad x(0) = -0.01,$

ва $\dot{x}(0) = 0$ да ҳисоблаб кўрилганда шатун эластик деб қаралгандаги натижа, буралиш бурчаги билан кўчиш орасида муносабатни 10-12 смгача фарқгача олиб чиқмоқда. Тезлик эса абсолют қаттиқ деб қаралгандагига нисбатан икkitи бараваргача фарқлинишини кўрсатмоқда (2 а, б- расм). Бу эса механизм ҳаракати давомида унинг звеноларини эластиклигини ҳисобга олиш муҳим аҳамиятга эга эканлигини кўрсатади. Звенолар эластиклигини ҳисобга олиш натижасида, абсолют қаттиқ деб ҳисоблагандаги графиклар атрофида натижалар ҳам худди тебранаётгандек тасаввур пайдо қилмоқда. Бу эса шарнир-

ричагли механизмлардаги звеноларнинг эластиклигини ҳисобга олгандаги тадқиқотлар билан устма-уст тушмоқда.



2- расм. Кучиш ва тезликнинг, буралиш бурчаги билан ўзаро боғланиши. 1-чизик механизм элементлари абсолют қаттиқ бўлган ҳол. 2 –чизик шатун эластик деб қаралган ҳол

Адабиётлар

- 1.С.Н.Кожевников. “Динамика машин” Москва, “Машиностроение” 1969
- 2.Б.Н.Скляднев, Е.Н.Ханкин. к вопросу синтезу самонастраивающихся механизмов с выстоем ведомого звена Вжн. “Механика машин” Вып.51 с.55-57. изд.Наука, Москва 1976
- Х.Б.Исмаев. Некоторые вопросы исследования движения кривошипно-ползунного механизма с учетом упругих свойств шатуна В сб. Вопросы кибернетики. Вып.121. с.144-151. Ташкент 1983