УДК 620.01

АЙЛАНМА ҲАМДА ИЛГАРИЛАНМА–ҚАЙТМА ҲАРАКАТЛАНУВЧИ ШАРНИРЛИ МУФТАНИНГ МЕТРИК ТАҲЛИЛИ

[1]**Джураев Анвар Джураевич** –т.ф.д., профессор; [2]**Хусанов Янгибой** – изланувчи;
[3]**Тошов Бури Раджабович** -ф.-м.ф.н. ,доцент; [3]**Хамзаев Акбар Абдалимович**- PhD. доцент.
E-mail: : akbar-86-86@mail.ru

[1]Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти. Тошкент ш., Ўзбекистон
[2]«GIDRO STANKO SERVIS» МЧЖ. Навоий ш., Ўзбекистон
[3]Навоий давлат кончилик ва технологиялар университети. Навоий ш., Ўзбекистон.

Аннотация. *Мақолада айланма ва тўғри чизиқли илгариланма-қайтма ҳаракатни узатиш учун мўлжалланган шарнирли муфта сирғасининг вилкага уланган қисмининг узунлиги асосида аниқланган ярим муфталар орасидаги масофа, шунингдек механизмнинг айланиш ўқига нисбатан ярим муфталар сирғалари шарнирининг жойлашиши тўғрисидаги маълумотлар келтирилган.*

Калит сўзлар: метрик таҳлил, шарнирли механизм, шарнирли муфта, ярим муфта, вилка, сирға, бўғин (звено), тимсол, айланма кинематик жуфт (шарнир), айланма ҳамда тўғри чизиқли илгариланма-қайтма ҳаракат.

Abstrakt. *The article provides information about the distance between the half-couplings, determined based on the length of the part of the hinged coupling earring attached to the fork, designed to transmit rotational and rectilinear reciprocating motion, as well as information about the location of the hinge of the half-coupling earrings relative to the axis of rotation of the mechanism.*

Key words: metric analysis, articulated mechanism, articulated coupling, half-coupling, fork, earring, link, prototype, rotational kinematic pair (hinge), rotational and rectilinear reciprocating motion.

Транспорт ҳамда технологик машиналар конструкцияларида таркиби бурчак тезлиги тенг бўлмаган кардан шарнирлардан иборат, кўплаб конструктив ва ишлатишдаги омиллар туфайли тез ишдан чиқадиган кардан узатмалар кенг кўламда қўлланилади. Аммо шунга қарамасдан мазкур кардан узатмаларда қуйидаги камчиликларни санаб ўтиш мумкин. Биринчидан, етакловчи валнинг бир текис айланишида етакланувчи вал ўзгарувчан частотада нотекис айланади ва ушбу айланиш вақт ичида синусоида қонуни бўйича ўзгаради. Иккинчидан, валлар орасидаги бурчак ўзгарганида шарнирлар орасидаги масофа ўзгариб туради. Кардан шарнирлар ушбу ўзгарувчан масофа ўрнини тўлдира олмаслиги туфайли, улар шлицали кардан вал ёрдамида ўзаро бириктирилади.

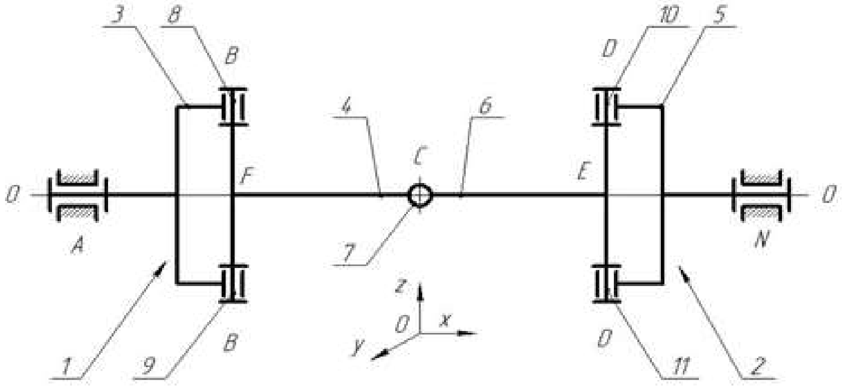
Шу туфайли ҳар томонлама мукаммал шарнирли муфталарни яратиш ва улар устида илмий изланишлар олиб бориш эътиборга лойиқ йўналишдир.

Метрик таҳлил қилинаётган механизм [1] ҳам мазкур шарнирли муфталар туркумига киради. Бу шарнирли муфтада ҳам барча шарнирли муфталар каби бўғинлар айланма кинематик жуфтлар, яъни шарнирлар ёрдамида ўзаро бириктирилади.

Бу йўналишда олиб борилган илмий изланишлар қаторига мазкур шарнирли муфта тимсолининг метрик таҳлилини кўрсатиш мумкин [2]. Аммо мазкур шарнирли муфтанинг вазифаси ва конструктив тузилиши унинг тимсолидан фарқ қилгани учун ҳам амалга оширилаётган метрик таҳлилга ҳам ўзгача ёндашиш талаб этилади.

Шарнирли муфта (1-расм) 1-етакловчи ва 2-етакланувчи ярим муфталардан иборат. Етакловчи ярим муфта 3-вилка ҳамда 4-сирғадан ташкил топган, бунда сирғанинг бир учи вилка билан ўқлари вилканинг ўқига перпендикуляр жойлашган 8 ва 9-шарнирлар орқали ўзаро бириктирилган. Етакланувчи ярим муфта ҳам 5-вилка ҳамда 6-сирғадан ташкил топган, бунда сирғанинг бир учи вилка билан ўқлари вилканинг ўқига перпендикуляр жойлашган

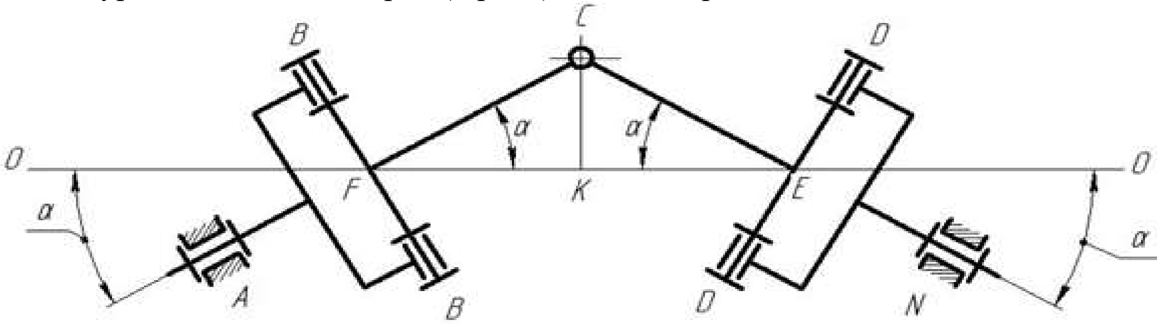
10 ва 11-шарнирлар орқали ўзаро бириктирилган. Ярим муфталар 4 ва 6-сирғаларнинг иккинчи учлари, 3 ва 5-вилкаларнинг ўқлари ҳамда 4 ва 6-сирғаларнинг 3 ва 5-вилкалар билан ҳосил қилган шарнирлари ўқларига перпендикуляр жойлашган ягона 7-шарнир С орқали ўзаро бириктирилган. Метрик таҳлилда шарнирли муфтанинг ярим муфталари орасидаги масофани, шунингдек ярим муфталар сирғаларини бириктирувчи шарнирнинг механизмнинг айланиш ўқидан четланишини ифодаловчи боғланишларни аниқлаш мақсад қилинган.



1-расм. Шарнирли муфта

Шарнирли муфтанинг ярим муфталарини бирлаштириб турувчи 7-шарнир С ярим муфталарга нисбатан симметрик (1-расм) ҳамда маълум бурчак остида симметрик (2-расм) ёки бурчак остида носимметрик жойлашиши мумкин. Бундан ташқари мазкур С шарнирни ярим муфталар сирғаларининг Е ёки F марказларига жойлаштириш имконияти ҳам мавжуд.

Метрик таҳлилни бошлашдан олдин ярим муфталарнинг вилкаларини бир-бирига нисбатан α бурчак остида симметрик (2-расм) жойлаштирамиз.



2-расм. Шарнирли муфтатанинг маълум α остида симметрик ҳаракати

Изланишни сирғаларнинг вилкалар билан шарнирли бириккан қисми узунлигини ($L_{BB} = L_{DD} = R$) танлаб олишдан бошлаймиз. Сўнгра, бу ўлчам (R) асосида ЕС ва FC сирғалар узунликлари ($L_{FC} = L_{EC} = R$) танлаб олинади. Чунки, сирғалар узунликлари (L_{FC}, L_{EC}) қийматини R дан ошириш шарнирли муфта габарит ўлчамининг ошишига олиб келади. Бундан ташқари бу ўзгариш С шарнирнинг 0-0 ўқдан янада узоқлашишига сабаб бўлади. Бу эса ўз навбатида шарнирли муфта силтаниб айланишининг кучайишига сабаб бўлиши мумкин.

Маълумки, ярим муфталар α бурчак остида жойлаштирилганида сирғаларнинг марказлари (F, E) орасида жойлашган узунликлари (L_{FC}, L_{EC}) 0-0 ўққа нисбатан α бурчак остида симметрик жойлашади. Шу сабабли сирғаларнинг F ва E марказлари орасидаги L_{FE} масофани ҳамда сирға С учининг 0-0 ўқдан L_{KC} четланишини аниқлаш учун шарнирли муфтанинг ярмидан фойдаланишнинг ўзи етарли.

ЕКС тўғри бурчакли учбурчакдан (2-расм) қуйидаги нисбатларни аниқлаймиз:

$$\sin\alpha = \frac{L_{KC}}{L_{EC}} \tag{1}$$

$$\cos\alpha = \frac{L_{EK}}{L_{EC}} \quad (2)$$

(1) тенгликдан сирға C учининг 0-0 ўқдан четланиши L_{KC} ни топамиз:

$$L_{KC} = L_{EC} \cdot \sin\alpha \quad (3)$$

(2) тенгликдан сирға F, E марказлари орасидаги масофанинг ярми L_{EK} ни топамиз:

$$L_{EK} = L_{EC} \cdot \cos\alpha \quad (4)$$

бу ерда, L_{EC} = R - сирғанинг узунлиги;

L_{EK} - сирғалар F, E марказлари орасидаги масофанинг ярми;

L_{KC} - сирға C шарниририннинг 0-0 ўқдан четланиши;

α - сирғанинг L_{EC} узунлиги билан 0-0 ўқ орасидаги бурчак.

L_{EC} ҳамда L_{KC} қийматларининг α бурчакка нисбатан ўзгариши 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

№	α	L_{EC}	L_{EK}	L_{KC}
1	0	R	L_{EK}= L_{EC} =R	0
2	30˚	R	$R\sqrt{3}/2$	R/2
3	45˚	R	$R\sqrt{2}/2$	$R\sqrt{2}/2$
4	60˚	R	R/2	$R\sqrt{3}/2$
5	90˚	R	0	L_{KC}= L_{EC} =R

Сирғалар симметрик жойлашганлиги туфайли унинг F, E марказлари орасидаги L_{FE} масофа $2L_{EK}$ га тенг бўлади. Бунда сирғаларнинг F, E марказлари орасидаги L_{FE} масофанинг энг кичик ўлчамида вилкалар қадалиб қолмаслиги керак.

1-жадвалдан кўриниб турибдики, α бурчакнинг 30˚ қийматида L_{KC} ўзининг кичик қийматига, L_{EK} эса ўзининг катта қийматига эришар экан. Чунки L_{KC} қийматининг камайиши, сирға учининг 0-0 ўқига яқинлашишига имкон яратади. Бу эса ўз навбатида шарнирли муфта айланганда унинг силтаниб ишлашини камайтиради. Аммо α бурчакнинг 90˚ қийматида L_{EK} нинг қиймати 0 га тенг бўлгани учун ярим муфталар сирғалари билан устма-уст тушиб, 0-0 ўққа перпендикуляр жойлашади. Натижада шарнирли муфта «ўлик» ҳолатга ўтади.

Хулоса. Ярим муфталарнинг 30˚ бурчак остида симметрик жойлашган ҳолати учун 1-жадвалдаги четланишнинг $L_{KC} = R/2$ қийматида механизм сирғалари (2-расм) минимал силтаниб ишлайди. Аммо ярим муфталарнинг 1-жадвалда келтирилмаган 0˚ дан катта 30˚ дан кичик бурчаклар остида симметрик жойлаштирилиши механизм сирғаларининг силтаниб ишлашини янада камайишига олиб келса-да, сирғалар орасидаги L_{FE} масофанинг ошиб кетишига сабаб бўлади.

1- ҳамда 2-расмларни таққослаганимизда, механизмнинг мазкур ҳолатларида сирғалар орасидаги L_{FE} масофанинг ўзгарувчанлиги янада яққол кўринади. Аммо ярим муфталарнинг *A, N* кинематик жуфтлари орасидаги масофа ўзгармас бўлганлиги учун бу ҳолат механизм бўғинларини катта деформация ҳамда юкланишларга дучор қилади. Бу муаммони ечиш учун механизм етакланувчи ярим муфтасига айланиш ўқи бўйлаб илгариланма-қайтма ҳаракат берилиши талаб этилади, яъни *N* кинематик жуфтга қўйилган ўқ бўйлаб ҳаракат чеклови олиб ташланиши керак. Натижада етакланувчи муфтанинг бирданига айланма ҳамда илгариланма-қайтма ҳаракат қилишига шароит яратилади, яъни шарнирли муфта сирғаларининг эркин силтаниб айланиши таъминланади.

АДАБИЁТЛАР

1. Джураев А., Анарбаев К.Н., Хусанов Я. Метрическое исследование рычажно-шарнирной муфты. Материалы IV научно-методического совещания заведующих кафедрами, ведущих лекторов по Теории механизмов и машин вузов республик Средней Азии и Казахстана. Алма-Ата, 26-28 февраль 1991г, стр.26.
2. Шарнирли муфта. UZ IAP 06791. Расмий ахборотнома, №3, 31.03.2022 й.