

## **ТАШҚИ ФИЗИК МАЙДОНЛАР ЁРДАМИДА ОЛИНГАН ҚУЙМА МАҲСУЛОТЛАРДАН ТАЙЁРЛАНГАН МЕХАНИЗМЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚИШНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ**

**А.Х.Ахмедов техника фанлари доктори, доцент**

**И.Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети,  
Ўзбекистон**

Механизмлар ва машиналар назарияси бўйича халқаро ташкилот (IFToMM) жаҳон олимлари тадқиқотларини таҳлил қилиб, механизмлар ва машиналар назариясининг долзарб илмий йўналишлари орасида бошқариладиган механизмлар бўйича илмий тадқиқотларни фаоллаштиришга алоҳида эътибор қаратди. Механизмлар ва машиналар назарияси, замонавий машинасозлик, машинасозликда материалшунослик, қуймачилик ихтисосликлари доирасида прецизион вибромеханика принципларига асосланган механизмларнинг такомиллашган янги авлод қурилмаларини ишлаб чиқиш учун янги ва юқори сифатли махсус қотишмаларни қўллаш, чуқур назарий ва амалий фундаментал тадқиқотлар олиб бориш ҳамда бунинг асосида уларнинг математик моделларини ишлаб чиқиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади [1].

Мақолада юқоридаги вазифаларни амалга оширишда, жумладан энгил ва оғир саноатнинг барча ишлаб чиқариш технологик жараёнларида кенг қўлланиладиган параметрлари ва боғланишлари бошқариладиган механизмларнинг такомиллашган янги авлод қурилмаларини татбиқ этишда юқори таркибдаги сифатли оқ чўян ва алюминий-литий қотишмаларини қўллаш ҳақида, шунингдек ташқи физик майдонлар ёрдамида олинган қуйма маҳсулотлардан тайёрланган механизмлар ва механик системаларни ишлаб чиқишнинг назарий асослари ишлаб чиқилган.

Механизмлар ва машиналар назариясида янги ва истиқболли йўналишлардан бири бўлган прецизион вибромеханика принципларига асосланган параметрлари ва боғланишлари бошқариладиган механизмларнинг янги авлод қурилмаларини ишлаб чиқишда ташқи физик майдонлардан фойдаланиш, унинг ёрдамида қуйма маҳсулотлардан тайёрланадиган механизм деталларини ҳосил қилиш имкониятлари назарий асосланган. Хусусан, ультратовуш тебранишларни таъсири остида қуйма усулда олинадиган оқ чўянларнинг қаттиқлик қатламининг қалинлигига ишлов бериш, оқ чўянларнинг таркибидаги газ қўшимчаларнинг миқдорига шихтани ваннага юклаш ҳарорати ва алюминий миқдорининг таъсирини тадқиқ қилиш, бошқариладиган вибромеханизмларни ишлаб чиқишда реологик эффектлардан фойдаланишда инновацион технологиялар ёритилган. Аниқ машинасозликда бошқариладиган механизмларни яратишда реологик суюқликнинг тўлқинсимон ҳаракати математик моделлари ва аналитик ечимлари аниқланган. Электрореологик ва магнитореологик суюқликлар асосида механизмларнинг бошқариладиган ҳаракатларини ҳосил қилиш имкониятлари тадқиқ этилиб, назарий асосланган.



Оқ чўянларнинг ейилишбардошлигини ошириш мақсадида таркибига 12% дан 16% гача миқдорда хром кўшилган қотишманинг кристалланиш жараёнида унга тебранма ҳаракат берилди. Бунда тебранишлар амплитудаси 5 мкм дан 45 мкм оралиғида танлаб олинди. Объект сифатида таркибида 3% углерод (С) бўлган эвтектикагача оқ чўян ва таркибида 4,8% углерод бўлган эвтектикадан кейинги оқ чўянлар олинган [2].

Таркибида 12% хром бўлган оқ чўяннинг тебранишлар амплитудаси 5 мкм дан 45 мкм гача бўлган ҳолатда ҳосил бўлган қаттиқ қатламнинг қалинлигининг ўзгариш графиги келтирилган. Таркибида 12% хром бўлган эвтектикагача оқ чўянлар учун тебранишлар амплитудаси 25-30 мкм оптимал натижа берган бўлса, эвтектикадан кейинги оқ чўян учун тебранишлар амплитудаси 30-35 мкм ни ташкил қилди.

Кейинги тадқиқотларда электрореологик эффектлар асосида контакт зонасидаги боғланишлари бошқариладиган ҳаракат турини ўзгартириб олиш имконини берувчи фрикцион механизмни кўриб чиқамиз. Таъкидлаш лозимки, вал билан кўзғалувчан элемент орасидаги қуйи ва юқори зоналарида кучланиш манбааларини таъсир эттириб, суюқликнинг реологик хусусиятларини ўзгартириш орқали бошқариладиган ҳаракатни олиш имконияти ҳосил қилинади. Бу эса вал айланиши билан кўзғалувчан элементнинг тўғри ва тесқари йўналишларда илгариланма ҳаракатини олиш имконини беради. Шундай қилиб, қисқа вақтда ва айланувчи валнинг реверсиз тўхташида кўзғалувчан элементнинг талаб этилган аниқликдаги позицион реверсив ҳаракати олинади.

Кўзғалувчан элементнинг ҳаракат дифференциал тенгламасини қуйидаги кўринишда тузиш мумкин:

$$m\ddot{x} = \beta(r\omega - \dot{x}), \quad (1)$$

Бунда,  $m$  – валнинг электрореологик суюқлик билан биргаликдаги массаси.

Бир қанча ҳисоблашлардан кейин кўзғалувчан элементнинг абсолют тезлигини аниқлаш учун ушбу трансцендент тенгламага эга бўламиз:

$$n = \frac{1}{2} \ln \frac{1 + \vartheta}{1 - \vartheta} - \vartheta. \quad (2)$$

Назарий жиҳатдан ўрганилган электрореологик эффектлар асосида келтирилган юқоридаги фрикцион механизмни контакт зонасида боғланишлари бошқариладиган янги синф вибродвигатель деб қараш мумкин. Бундай қурилмадан миникомпьютерлар, ЭҲМ нинг ахборотларни танлаш қурилмаларида, сақловчи диск қурилмаларининг позицион магнит головкаларида фойдаланиш мумкин. Шунингдек, тез ҳаракатланувчи электромеханик асбобларда, айланма ҳаракатларни илгариланма ҳаракатга айланттирувчи механизм қурилмаларида фойдаланиш мумкин.

Ташқи физик майдонлар ёрдамида олинган қуйма маҳсулотлардан тайёрланган механизмлар ва механик системаларни ишлаб чиқишда оқ чўянларнинг қаттиқлик қатламининг қалинлигига ишлов беришда



ультратовуш тебранишлар таъсири натижасида оптимал режимлар ишлаб чиқилди. Бу механизмлар ва механик системаларни ишлаб чиқишда ультратовуш ёрдамида олинаётган қуймалар сифатини ошириш имконини беради.

#### Фойдаланилган адабиётлар

1. Turakhujaeva Sh. Turakhodjaev N. Karimov K., Akhmedov A. Mathematical modeling of quantitative changes in hydrogen and oxide inclusions in aluminum alloy / E3S Web of Conferences 365, 05016 (2023). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202336505016>.

2. Ахмедов А.Х. Алюминий қотишмаларини суюқлантириш тажриба жараёнларини математик моделлаштириш // «Инновация – 2022» халқаро илмий анжуман илмий мақолалар тўплами. – Ташкент, 2022. – Б. 302-304.