

## ДИСПЕРС СИСТЕМАЛИ ГИДРОАРАЛАШМАЛАР ОҚИМИНИНГ ҲАРАКАТ ПАРАМЕТРЛАРИ ТАҲЛИЛИ

Чоршанбиев Умар Равшан ўғли

Ибадуллаев Ахмаджон

Бабаев Асқар Рўзибадалович

Қурбонов Султонмурод Мамазиёевич

Хусанбоев Аброр Фарход ўғли

Тошкент давлат транспорт университети (Тошкент, Ўзбекистон), e-mail:

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6643457>

**Аннотация.** Тоғ–кон, металлургия, кимё, машинасозлик корхоналарида ва қурилишда дисперс системали гидроаралашмалар оқимининг ҳаракатини қулай қилиш мақсадида турли ҳил параметрлардан фойдаланилади. Мақолада дисперс системали гидроаралашмалар оқимининг ҳаракат режимлари, ҳаракат босими, оқим тезлиги, гидравлик қаршилиқларнинг асосий қонуниятлари таҳлил қилинган.

**Калит сўзлар.** дисперс система, гидроаралашмалар, гидротранспорт, гидравлик қаршилиқ, гидродинамик дисперсия, Механик дисперсия.

## АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ ГИДРОСМЕСИ ДИСПЕРСНОЙ СИСТЕМЫ

**Аннотация.** Различные параметры используются в горнодобывающей, металлургической, химической, машиностроительной и строительной промышленности для облегчения течения дисперсных гидравлических смесей. В статье проанализированы основные закономерности режимов движения потоков гидросмесей дисперсных систем, движения напора, расхода, гидравлического сопротивления.

**Ключевые слова.** Дисперсная система, гидравлические смеси, гидротранспорт, гидравлическое сопротивление, гидродинамическое диспергирование, механическое диспергирование.

## ANALYSIS OF MOVEMENT PARAMETERS OF HYDRAULIC MIXTURES OF DISPERSE SYSTEM

**Annotation.** In the mining, metallurgical, chemical, machine-building and construction industries, a variety of parameters are used to facilitate the flow of dispersed hydraulic mixtures. The article analyzes the basic laws of motion modes, flow pressure, flow velocity, hydraulic resistance of dispersed system hydraulic mixtures.

**Keywords.** dispersion system, hydraulic mixtures, hydraulic transport, hydraulic resistance, hydrodynamic dispersion, mechanical dispersion.

## КИРИШ

Турли ҳил суюқлик оқимининг ҳаракати суюқлик таркиби ўзгариши асосида бир бир нечта параметрларни камраб олади. Гидротранспорт тизимларида оқим ҳаракатининг тезлиги ва уларнинг ишлаш вақти дисперс системаларнинг таркибига, турига ва уларни ташкил қилувчиларнинг физик – кимёвий хоссаларига боғлиқ бўлади. Гидроаралашмалар оқимининг ҳаракатини осонлаштириш энергия тежамкорлигига, оқим даврини қисқартиришга ва соддалаштирилган иш режимида ёрдам беручи параметрлар орқали

тавсифланади. Шу сабабли оқимнинг ҳаракат параметрларини таҳлил этиш талаб этилади [1].

### ТАДҚИҚОТ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА МЕТОДОЛОГИЯСИ

Дисперс система - кўплаб кичик заррачалардан (дисперс фаза) ташкил топган, узлуксиз суяқлик, газ ёки қаттиқ дисперсия муҳитида бир хилда тарқалган ва маълум параметр ва хусусиятлар билан тавсифланган кўп фазали микрогетероген тизимлар деб аталади. Дисперс системалар дисперс фазанинг заррача катталигига, агрегация ҳолатига ва дисперс фаза ва дисперсия муҳитининг ўзаро таъсирига, дисперс фаза зарралари ва дисперсия муҳитининг ўзаро таъсирига кўра таснифланади.

Дисперс системалар турли молекуляр кинетик, оптик ва электро-кинетик хусусиятлар билан тавсифланади, улар дисперс фаза зарраларининг ўлчами, шакли ва тузилишига боғлиқ. Бу хоссаларнинг кўпчилиги дисперс системаларни ўрганиш усуллариининг асосини ташкил этади ва катта амалий аҳамиятга эга.

Дисперс системали гидроаралашмалар оқимларининг ҳаракатланиш параметрларини ҳисоблашнинг илмий жиҳатдан асосланган усуллариини ишлаб чиқиш учун, муаллақ заррачаларни ташувчи оқимнинг тенграмаларидан ва экспериментал маълумотлардан фойдаланилади. Олиб борилган тадқиқотларда лойқаликнинг ўртачалаштирилган концентрациялари ҳамда тезликлар майдонларини, солиштирма гидравлик қаршиликлари ва қаттиқ заррачали оқимлар ҳаракатининг критик тезликларини аниқлаш учун гидротранспорт параметрларининг кенг ўзгариш диапазонларида амалда қўллашга яроқли бўлган умумлаштирилган ҳисобий боғланишлар топилган [3].

### ТАДҚИҚОТ НАТИЖАЛАРИ

Гидроаралашалар оқимида механик дисперсия ва диффузия жараёнларини ажратиб бўлмайди. Шунинг учун молекуляр диффузия ва механик дисперсия таъсирини бирлаштирувчи бўйлама ва кўндаланг гидродинамик дисперсия  $D_L$  ва  $D_T$  коэффициентлари киритилади:

$$\begin{aligned} D_L &= \alpha_L |V_a| + D_m, & [m^2/c] \\ D_T &= \alpha_T |V_a| + D_m, & [m^2/c] \end{aligned} \quad (1)$$

Гидродинамик дисперсия натижасида оқим ҳаракати секинлашади ва энергия сарфи ортади. Шу билан бирга бўйлама дисперсия энига нисбатан катта бўлиб, гидроаралашмалар оқимининг ҳаракати давомийлиги ички қаршиликлар бўйича чўзилишига сабаб бўлади [2].

Гидродинамик дисперс поғонанинг катталиги сувли қатламни ташкил этувчи дисперс заррачаларнинг гранулометриқ таркибига ва филтрлаш жараёни қаралаётган шкалага боғлиқ. Гидродинамик дисперсия поғонасининг катталиги 0,01 м дан 10 м гача ўзгаради:

$$\frac{\alpha_T}{\alpha_L} = \frac{1}{5} \div \frac{1}{10} \quad (2)$$

Механик дисперсия таъсирида ғовакли муҳитда гидроаралашмаларни ташиш куйидагича ифодаланиши мумкин:

$$\begin{aligned} K_{x(\text{мех.дисп.})} &= -D_{xx} \frac{\partial n_c}{\partial x} - D_{xy} \frac{\partial n_c}{\partial y} - D_{xz} \frac{\partial n_c}{\partial z} \\ K_{y(\text{мех.дисп.})} &= -D_{yx} \frac{\partial n_c}{\partial x} - D_{yy} \frac{\partial n_c}{\partial y} - D_{yz} \frac{\partial n_c}{\partial z} \\ K_{z(\text{мех.дисп.})} &= -D_{zx} \frac{\partial n_c}{\partial x} - D_{zy} \frac{\partial n_c}{\partial y} - D_{zz} \frac{\partial n_c}{\partial z} \end{aligned} \quad (3)$$

Бу ерда  $D_{xx}$ ,  $D_{xy}$  ва ҳоказо - механик дисперсия коэффициентлари. Гидроаралашмалар оқидамида механик дисперсия ва диффузия ҳиссасини ажратиб бўлмаслиги сабабли гидродинамик дисперсия коэффициенти киритилади.  $X$  ўқи йўналиши бўйича бир ҳил гидроаралашмалар оқими бўлса, уни уч ўлчовли сув қатлами учун ёзиш мумкин:

$$\begin{aligned} K_{x(\text{гидромехдисп.})} &= -D_L \frac{\partial c}{\partial x} \\ K_{y(\text{гидромехдисп.})} &= -D_T \frac{\partial c}{\partial y} \\ K_{z(\text{гидромехдисп.})} &= -D_T \frac{\partial c}{\partial z} \end{aligned} \quad (4)$$

Шундай қилиб, назорат ҳажмига кирадиган эриган модданинг миқдори:

$$D_L \frac{\partial^2 n_c}{\partial x^2} + D_T \frac{\partial^2 n_c}{\partial y^2} + D_T \frac{\partial^2 n_c}{\partial z^2} - \frac{\partial}{\partial x} v_x c \quad (5)$$

Кўриб чиқилаётган оқимлар ўзининг структураси бўйича қувурлардаги бир жинсли суяқликларнинг турбулент оқимларига нисбатан мураккаброқ. Шунинг учун бундай оқимларни ҳисоблаш усуллари ҳам бир жинсли суяқликларнинг босимли оқимлари гидравликасини оддий усулларида анча мураккаб бўлади [5].

### МУҲОКАМА

Напорли тизимларда муаллақ заррачалар оқимини ҳисоблаш ишлари, биринчи навбатда, оқим кинематикаси билан узвий боғлиқ бўлиб, солиштирма гидравлик қаршилиқлар ва гидротранспортда оқимнинг критик тезлиги каби асосий параметрларни аниқлашдан иборат. Шунинг учун, қувурнинг кўндаланг кесимида лойқаларни ўртача концентрацияси ҳамда тезлигини тақсимланиш қонунларини билмасдан туриб, бу параметрларни аниқлашнинг иложи йўқ.

Лойқали оқимларни қувурлар бўйлаб ҳаракатланишида оғирлик кучининг аҳамияти катта. Ортикча массасининг таъсирида олиб келинаётган қаттиқ жисмлар умумий ҳолларда оқим кўндаланг кесим юзаси бўйича бир хилда тақсимланмайди ва уларнинг асосий массаси қувур тубида кўчиб юради. Бундай ҳаракат тезлик майдонини ўқ бўйича асимметриясини келтириб чиқаради, бу эса оқимнинг кинематик ўқини унинг юқори концентрацияли пастки қатламларидаги энг катта ўртача тезлигининг ҳолатига тўғри келувчи қувурнинг геометрик ўқига нисбатан юқорига силжишида ифодаланади.

Солиштирма гидравлик қаршилиқларга келсак, улар ҳамма вақт босимли муаллақ заррачаларни ташувчи оқимда бир жинсли суюқликнинг тегишли оқимидаги солиштирма гидравлик қаршилиқлардан катта бўлади. Қаттиқ жисмлар концентрациясининг нотекис тақсимланиш даражаси, ва демак, тезлик майдонининг ўқ бўйича асимметрия даражаси ҳамда солиштирма гидравлик қаршилиқларни нисбатан ортиқ микдори лойқали оқимнинг ўртача ҳажмий концентрацияси, қаттиқ жисмларнинг ўртача катталиги ва зичлиги, ташувчи суюқликнинг зичлиги ва динамик ёпишқоқлиги, қувурнинг ўтказиш диаметри ва оқимнинг ўртача тезлигига кўра турлича бўлиши мумкин.

### ХУЛОСА

Гидроаралашмалар ҳаракатининг ўзига хослиги ҳаракатнинг критик режими деб номланган ва қаттиқ жисмлар қувурнинг пастки деворларига чўка бошлайдиган омилнинг мавжудлигидадир. Ушбу режимга мос келадиган оқим кўп сонли параметрларга, шу жумладан, дисперс оқимнинг ўртача ҳажмий концентрациясига, қувур диаметрига, қаттиқ материалнинг гранулометриқ таркибига ҳамда физик-механик тавсифларига боғлиқ. Заррачаларни муаллақ ҳолатда ташувчи оқимнинг кинематик ва динамик параметрларини, уларни белгиловчи катталиқларга функционал боғлиқлигини аниқлашда, ҳозирги вақтга асосий эътибор биринчи ўринда турли қаттиқ материалларни гидротранспортини тажриба орқали ўрганишга қаратилган.

Шундай қилиб, ўтказилган таҳлиллар асосида таъкидлаш мумкинки, юқорида қайд этилган ишларда оқим тезликларини, напорли қувурлар орқали гидротранспорт жараёнида дисперс системали гидроаралашмалар оқими ҳаракатининг ҳамда катта-кичиклиги бўйича дисперс заррачалар тақсимланишини ҳисоблаш формулаларидан самарали фойдаланиш имкониятлари чекланганлигини кўрсатмоқда.

### Фойдаланилган адабиётлар

1. Makhkamov D. A., Chorshanbiev U. R., Babaev A. R. Laboratory Research of Multiple Flow Movement in Pipelines //Global Scientific Review. – 2022. – Т. 1. – С. 42-46.
2. Rakhimov, K., Babaev, A., Chorshanbiev, U., & Obidjonov, A. (2021). Modification of dispersion systems and its motion in cylindrical pipes. In E3S Web of Conferences (Vol. 264). EDP Sciences. <http://dx.doi.org/10.1051/e3sconf/202126403026>
3. Умар Равшан Ўғли Чоршанбиев, Ахмаджон Ибадуллаев, Асқар Рузибадалович Бабаев, Дониёр ini-isoblash (дата обращения: 09.06.2022). Умар Равшан Ўғли Чоршанбиев, Ахмаджон Ибадуллаев, Асқар Рузибадалович Бабаев, Дониёр Алишер Угли Махкамов ДИСПЕРС СИСТЕМАЛАР ҚОВУШҚОҚЛИГИНИНГ ГИДРОТРАНСПОРТ ТИЗИМЛАРИДАГИ ИШЧИ ҚУРИЛМАЛАРГА ТАЪСИРИНИ ҲИСОБЛАШ // Academic research in educational sciences. 2022. №TSTU Conference 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dispers-sistemalar-ovush->

[o-ligining-gidrotransport-tizimlaridagi-ishchi-urilmalarga-tasirini-isoblash](#)

(дата

обращения: 09.06.2022).

4. Вахрамов У., Умаров У., Обидзhonov A. Engineering networks simulation and assessment of the mathematical model accuracy //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 264.).
5. Дисперсные системы: Учеб. пособие / В. А. Яргаева, Л. В. Сеничева. – Хабаровск: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2003. – 135 с.