

## ОШАНОВ ЕРЛАН ЗЕТКАНОВИЧ

**Жылу тасымалдағыштарды қыздыру тиімділігін арттыру үшін инерциялық гидродинамикалық қондырғыны зерттеу және құру**

6D060400 – Физика мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған диссертациясына

### АННОТАЦИЯ

**Тақырыптың өзектілігі.** Қазіргі уақытта энергияның бір түрін екіншісіне айналдыру нәтижелерін пайдалану адам өмірінің барлық салаларында кездеседі, көбінесе бұл біз үшін үйреншікті жағдайға айналады, бұл ретте болып жатқан процестер туралы ойламаймыз да. Дроссельдік саңылаулар арқылы жылу жеткізгішін қысу жолымен электр энергиясын жылу энергиясына айналдыру жоққа шығарылмайды. Электр энергиясын жылу энергиясына айналдыру жылу энергиясын өндірудің басқа көздерімен салыстырғанда бірқатар артықшылықтарға ие. Олардың негізгілеріне оның қол жетімділігі жатады, бұл ыңғайлы және тиімді жерде жылу қондырғыларын құруға мүмкіндік береді, жылутасымалдағышты ұзақ қашықтыққа тасымалдау нәтижесінде жылу шығынын болдырмайды. Күн, жел немесе гидроэнергия сияқты жаңартылатын көздерден электр энергиясын өндіру жағдайларында жылу энергиясы зиянды газдар шығарындыларыңыз экологиялық таза процесс болып табылады. Осы артықшылықтарға қарамастан, нақты жағдайлар үшін неғұрлым экономикалық және экологиялық тиімді нұсқаны таңдау үшін түрлендірілген жылу энергиясының құнын ескеру және оны жылу энергиясының басқа көздерімен салыстыру маңызды.

Бүгінгі күні сұйықтықты дроссель саңылаулары (саптамалар) арқылы қысу кезінде жылыту сорғыларында, тоңазытқыш қондырғыларында, салқындату жүйелерінде және т.б. кеңінен қолданылады. Алайда, әлі де аз зерттелген физикалық құбылыстар гидродинамикалық қондырғыларда пайда болады, мұнда дроссель саңылауларының алдындағы сұйықтық қысымы сұйықтықтың айналмалы массасының центрифугалық күштерімен жасалады. Инерциялық гидродинамикалық қондырғыдағы процестерді түсіну оны қолдану аясын кеңейтуге тікелей әсер етеді және жылу энергиясын өндіру кезінде энергия ресурстарын үнемдеуге ықпал етеді.

Осылайша, дроссельді пайдалана отырып, инерциялық гидродинамикалық қондырғыны құру сұйықтықтарды жылытуға арналған энергияны үнемдейтін және тұрақты жылу жүйелеріне ұмтылу аясында өзекті болып табылады.

**Диссертациялық жұмыстың мақсаты** – жылу тасымалдағыштарды қыздыру тиімділігін арттыру үшін инерциялық гидродинамикалық қондырғы құру болып табылады.

**Зерттеу нысандары** дроссель түріндегі инерциялық гидродинамикалық қондырғы және жылу энергиясын алу кезінде жылу тасымалдағыштардағы физикалық құбылыстар.

**Жұмыстың ғылыми жаңалығы** келесілерді қамтиды:

1. Орталықтан тепкіш күштердің жылу тасығыштың температурасына оны дроссельдік саңылаулар арқылы қысу кезіндегі әсері алғаш рет зерттелді.

2. Ротор қуысында ауа болуының жылу жеткізгішінің температуралық көрсеткіштеріне әсері белгіленген.

3. Дроссельдік саңылаулар арқылы жылу тасымалдағыштың инерциялық ағу жылдамдығы ротордың айналма жылдамдығына тең және дроссельдік саңылаулардың диаметріне тәуелді емес екені анықталған. Жүйеде жасалатын алдын ала статикалық қысымның ротордың төмен бұрыштық жылдамдықтары кезінде ғана үлкен ықпалы бар екені анықталды. Ротордың бұрыштық жылдамдығының 147 рад/с дейін артуымен алдын ала қысымнан шығын

жалпы шығынның 0,8% -ын құрайды.

4. 4. Алғаш рет жалпы ағынның статикалық қысымынан сұйықтық

ағынының таралуын ескеретін коэффициент анықталды. Дроссель арнасының шағын ұзындығы және кіру жиегінде фасканың болуы сұйықтық шығысы коэффициентінің ұлғаюына ықпал ететіні анықталды. Ротордың бұрыштық жылдамдығы 147 рад/с болған кезде шығын коэффициенті  $\mu = 0,82$ . Диаметрі 1.5, 2.0, 3.0 мм дроссель саңылауларының шығыс коэффициенттерінің мәндері сәйкес келеді.

5. Ротордың бұрыштық жылдамдығы 48.25 рад/с болғанда айналымға қарама-қарсы  $90^\circ$  бұрышта орналасқан ротор түтігінің дроссельдік саңылауларынан сұйықтықтың шығыны радиалдық бағытқа қарағанда 1.33% жоғары екендігі анықталды.

**Диссертацияның құрылымы мен көлемі.** Диссертациялық жұмыстың құрылымы диссертацияның мақсатына жету үшін шешілуі қажет міндеттермен анықталады. Диссертация кіріспеден, 3 бөлімнен, қорытындылардан, 123 атаудан тұратын пайдаланылған дереккөздер тізімінен тұрады және 115 бет терілген мәтіннен тұрады. Жұмыс 46 суретпен көрсетілген және 12 кестені қамтиды.

**Негізгі нәтижелерге келесілер жатады:**

1. Теориялық зерттеулермен толық өлшемді инерциялық гидродинамикалық қондырғымен жылу тасығыштарды қыздыру үшін 1,5 мм-ден 3 мм-ге дейінгі дроссель саңылауларының оңтайлы диаметрлері және ротордың бұрыштық айналу жылдамдықтарының диапазоны 42-ден 314 рад/с анықталған.

2. Саңылау диаметрінің 1,5 мм-ден 3 мм-ге дейін және жиынтық ауданның  $31,4 * 10^{-6} \text{ м}^2$  -ден  $64,34 * 10^{-6} \text{ м}^2$  дейін өсуімен сұйықтықты 20 минут ішінде дроссельдеу кезінде ротордың бұрыштық айналу жылдамдығы 248 рад/с, жылу генераторлық қондырғыда температураның өсуі  $52,5^\circ\text{C}$ -ден  $82,5^\circ\text{C}$ -қа дейін жеделдетіледі.

3. Ротордың бұрыштық айналу жылдамдығының 0-ден 248 рад/с-қа дейін өзгеруімен дроссель саңылаулары арқылы сұйықтық көлемінің шығыны

артады және эксперименттік стендтің жеткізу магистраліндегі алдын ала қысым кезінде 0,01 МПа-да диск ағынының үлесі 0% - дан 99,8% - ға дейін артады.

**Жұмыстың ғылыми-тәжірибелік маңыздылығы:**

1. Қазақстан Республикасының өнертабысқа патенттерімен қорғалған гидродинамикалық қондырғыларды жобалаудың техникалық шешімдерін әзірлеу;

2. Ротордың дроссель саңылауларының алдында қысым жасау үшін сұйықтықтың айналмалы массаларынан туындаған центрифугалық күштерді қолдану, бұл төмен қуатты электр қозғалтқыштарының сыртқы көзі ретінде қолдануға мүмкіндік береді;

3. Зерттеудің теориялық және эксперименталдық нәтижелері әртүрлі гидравликалық жабдықтарды әзірлеу кезінде және дросселдеу процестерін жақсы түсіну үшін пайдалы болуы мүмкін.

**Жұмыстың апробациясы және жарияланымдар.** Жұмыстың негізгі нәтижелері конференцияларда баяндалып, талқыланды: «Қазіргі заманғы ғылыми зерттеулерді қоғамды дамытуға ықпалдастыру» V халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы (2018 ж., Кемерово, Ресей); Профессор Ж.С. Ақылбаевтың 80 жылдығына арналған «Жылу энергетикасы мен қолданбалы жылу физикасының өзекті мәселелері» атты республикалық ғылыми-практикалық конференция (2018 ж., Қарағанды, Қазақстан); «Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы ғылым, білім және өндіріс» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы (2018 ж., Қарағанды, Қазақстан); «Modern Trends in Science» сегізінші халықаралық конференциясы (2019 ж., Blagoevgrad, Bulgaria); «Сызықтық емес жүйелердегі хаос және құрылымдар» XII халықаралық ғылыми конференциясы (2022 ж., Павлодар, Қазақстан); «Technical sciences new ways of creating scientific ideas for implementation» I Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы (2023 ж., Varna, Bulgaria).

**Жарияланымдар.** Диссертациялық жұмыстың тақырыбы бойынша 15 баспа жұмысы жарияланды, оның ішінде WOS немесе Scopus дерекқорына кіретін басылымдарда 5 жұмыс (1 мақала Heat Transfer Research, (53% процентиль); 2 мақала Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, (45% процентиль); 2 мақала Bulgarian Chemical Communications, (17% процентиль)), ҚР ҒЖБМ Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті бекіткен тізбедегі басылымдарда 3 жұмыс, халықаралық конференция материалдарында 5 жұмыс, оның ішінде алыс шет елдерде 3 жұмыс.

Соның ішінде, бірлескен авторлықта «Сұйықтықты жылытуға арналған құрылғы» өнертабысына ҚР екі патенті алынды: 24.01.2020, бюл. №3; 02.04.2021, бюл. №13.

**К заседанию Этической комиссии  
 НАО «Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова»**

1.	Ф.И.О докторанта	Ошанов Ерлан Зетканович
2.	Специальность (образовательная программа) докторантуры	6D060400 – Физика
3.	Период обучения в докторантуре	с 2017 г. по 2020 г.
4.	Тема диссертации, дата утверждения	Исследование и создание инерционной гидродинамической установки для повышения эффективности нагрева теплоносителей. Приказ №704 от 28.05.2024 г.
5.	Данные о научных консультантах – Ф.И.О. (при его наличии), должности и места работы, ученые степени, гражданство	Отечественный консультант - Нусупбеков Б.Р., профессор, КарУ им. Е.А. Букетова, к.т.н., Казахстан. Зарубежный консультант - Стоев Митко, профессор Юго-Западного университета «Неофит Рилский», доктор инженерии, Болгария. Внутренний рецензент – Афанасьев Д.А., профессор кафедры РФиЭ, PhD доктор, Казахстан. Внутренний рецензент – Балтабеков А.С., ассоц. профессор кафедры ФиН, PhD доктор, Казахстан
6.	Объект исследования	Инерционная гидродинамическая установка дроссельного типа и физические явления в теплоносителях
7.	Нарушения в процессе планирования, оценки, отбора и проведения научных исследований	В процессе планирования, оценки, отбора и проведения научных исследований нарушений не было
8.	Нарушения в процессе распространения результатов научных исследований	В процессе распространения результатов научных исследований нарушений не было
9.	Каким образом проводилась защита прав, безопасности и благополучия объектов исследования (в случае наличия объектов живой природы и среды обитания)	Диссертационное исследование не связано с влиянием на объекты живой природы и их среды обитания

**Научный консультант  
 к.т.н., профессор**



Нусупбеков Б.Р.

**Докторант**

Ошанов Е.З.