

**Шалтаков Сагындык Нагашибаевичтың  
6D060400- Физика мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми  
дәрежесін алу үшін диссертациясына**

**Аннотация**

**Өнімдердің сапасын арттыру мақсатында металл балқымаларының жылуфизикалық және құрылымдық қасиеттерін зерттеудің ғылыми негіздері мен әдістерін зерттеу**

**Жұмыстың өзектілігі:**

Отандық өнеркәсіптің сұранысын жоғары сапалы өніммен қамтамасыз ету мәселесі металл балқымаларының термофизикалық және құрылымдық қасиеттерін зерттеудің ғылыми негіздері мен әдістерін жасау қажеттілігін анықтады. Сұйық күй теориясы қазіргі металлургиялық процестер теориясының күрделі бөлімі болып табылады. Сұйық күйдегі кез келген зат тек қана сандық емес, сапалық заңдылықтарды орнату қиын объект болып табылады. Қатты элементтердің құрылымдық қасиеттерін зерттеу саласында кванттық физика мен химия элементтерін қолдану арқылы бай материал жасалғаны белгілі. Сұйық құрылымдардың қасиеттері аз зерттелген.

Металлургияда тәжірибелерді жүргізу өте қиын және қымбатқа түседі. Пештің процестерін бағалаудың ең оңай және тиімді жолы - сандық модельдеу. Осы салаларда жүргізілген ғылыми зерттеулер балқытылған жүйелермен байланысты көптеген мәселелердің шешімін табуға мүмкіндік береді.

Осыған байланысты жұмыстың өзектілігі Жезқазған мыс шыбық зауыты үшін балқытылған металдардың құрылымдық қасиеттерінің стационарлық емес физикалық-математикалық үлгілерін кейіннен енгізумен әзірлеудің объективті шұғыл қажеттілігімен анықталады.

**Жұмыстың мақсаты** – мыс балқымасы ағынының стационарлық емес физика-математикалық үлгілерін жасау және жылдамдық профилінің таралу құрылысы.

**Зерттеу нысаны:** балқытылған мыс мысалында алынған Саусвайер – 2000 технологиялық жабдықтағы балқытылған жүйелердің тұтқырлығы мен өтімділігі.

**Зерттеу мақсаты:** Диссертацияда қойылған мақсатқа сәйкес келесі міндеттер шешілді:

- мыс балқымасы ағынының стационарлық емес физика-математикалық үлгілерін жасау және құру;
- корреляциялық функциялардың радиалды таралу функцияларымен байланысын орнату;
- Cu, Zn, Al, Sn, Pb, Fe үшін элементар кластерлердің ассоциация дәрежесін ескере отырып, физика-химиялық талдау әдістерімен тұтқырлықты анықтау.

**Ғылыми жаңалық:**

- сығылмайтын балқытылған жүйелердің бейсызық теңдеулерінің физикалық және математикалық моделін құру алгоритмі құрылды;
- металл балқыларамын құюдың технологиялық параметрлерін болжауға мүмкіндік беретін сандық тәжірибелер негізінде балқытылған жүйелердің шығын жылдамдығын құру және гидродинамика теңдеулерін интегралдау алгоритмі әзірленді;
- физикалық және химиялық талдау әдістерімен алғаш рет Cu, Zn, Al, Sn, Pb, Fe үшін элементар кластерлердің ассоциация дәрежесін ескере отырып, балқытылған жүйелер тұтқырлығының негізгі қасиеттері анықталды.

**Жұмыстың практикалық мәні:**

Гидродинамиканың бастапқы есебінің шешімдеріне жуықтау есептерінің шешімдерінің жинақтылық жылдамдығын зерттеу гидродинамика теңдеулерінің сандық

интеграциясының алгоритмін жасауға мүмкіндік берді, бұл өз кезегінде металл балқымаларын құюдың технологиялық параметрлерін болжауға мүмкіндік берді.

Теориялық зерттеулердің негізділігі мен сенімділігі алынған нәтижелерді Саусвайер – 2000 желісінің технологиялық жабдығындағы мыс балқымасы ағынының параметрлерімен салыстыру арқылы расталған. Сандық тәжірибелер негізінде технологиялық жабдықтарда балқыманың ағу жылдамдығының таралуы құрылды.

Мыс балқымасының теориялық тұрғыдан белгіленген оңтайлы ағу температурасы технологиялық жабдықтағы балқымалардың нақты қозғалысының ағу температурасына, сондай – ақ олардың ең күшті сорттарының-сұйық және бу қозғалыстарының экстремалды әсері хаостық бөлшектер тұжырымдамасымен сәйкес келеді.

#### **Зерттеу әдістері:**

Диссертациялық зерттеулерді орындау кезінде келесі әдістер қолданылды: математикалық модельдеу, физика химиялық талдау, кванттық статистикалық әдіс, кванттық әдістер, итерациялық әдістер, компьютерлік модельдеу, корреляциялық талдау, ретсіз бөлшектер тұжырымдамасы.

#### **Қорғауға шығарылатын ережелер:**

- балқымалар гидродинамикасының теңдеулерін модельдеу және сандық шешу нәтижелері;
- балқытылған жүйелердің тұтқырлығы мысалында гидродинамика теңдеулерінің берілу коэффициенттерінің физикалық параметрлерін талдау;
- Cu, Zn, Al, Sn, Pb, Fe үшін элементар кластерлердің ассоциация дәрежесін ескеріп, балқытылған жүйелердің тұтқырлығын есептеу нәтижелері;

#### **Зерттеу жұмысының орны:**

Жұмыс Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті проф. Ж.С.Ақылбаев атындағы инженерлік жылу физикасы кафедрасында жүргізілді.

#### **Жұмыстың апробациясы:**

Диссертациялық жұмыстың негізгі ғылыми нәтижелері Қазақстан Республикасында және шетелде жарияланған 12 басылымдарда берілген.

ҚР БҒМ КОКСОН ұсынған басылымдары 4 мақала (Қарағанды университетінің хабаршысы -2 мақала, Университет еңбектері - 1 мақала, Қазақстанның ғылым жаңалықтары- 1 мақала) жарияланған.

Scopus дерекқорына енгізілген журналдарда 3 мақала («Archives of Control Sciences» 71 пайыздық, «Eurasian Physical Technical journal» 15 пайыздық, «Journal of the Bulgarian Chemical Communications» 15 пайыздық). Автордың халықаралық ғылыми тәжіриберлік конференцияларда (жеке қатысуымен) 5 баяндама жарияланған.

Автормен халықаралық ғылыми- тәжірибелік конференцияларда (жеке қатысумен) 5 баяндамасы жарияланған. Диссертацияның нәтижелері Халықаралық ғылыми конференцияларда «Бейсызық жүйелердегі хаос және құрылымдар. Теория және тәжірибе», Қарағанды қ., 22-23 қараша 2019ж.; «Жаратылыстану ғылымдары саласындағы инновациялар Қазақстанды экспортқа бағытталған индустрияландырудың негізі ретінде», 2019 ж. 4-5 сәуір, Алматы қ.; «Ғылым, білім және өндіріс интеграциясы Ұлт жоспарын жүзеге асырудың негізі» 14-15 маусым 2019ж. Қарағанды қ.; Халықаралық конференция FMNS (FMNS 2019) атындағы Оңтүстік -Батыс университеті Неофит-Рилски, Болгария 2630 маусым 2019ж.; «Материалдар мен наноматериалдардың деформациясы және сынуы» Мәскеу қ. 19-22 қараша 2019ж.

14.05.2021ж. №35062 «Күрделі затты тығыздыққа зерттеудің аспаптық әдісі» өнертабыс. 2019ж. 10 наурыз №2348 «Балқымалар гидродинамикасының физика математикалық сұрақтары» СӨЖ алынды.

#### **Диссертацияның құрылымы мен көлемі:**

Диссертация 113 беттен тұратын мәтінде баяндалған, ол 4 бөлімнен, 31 сурет пен 14 кестеден, кіріспеден, қорытындыдан және 136 атаудағы пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады.