

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М.Бакуча НАН України
(найменування науково-дослідної установи)

Відділ Б13

ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ПЛАН РОБОТИ АСПІРАНТА

з вивченням вузькоспеціалізованого

(вказати форму підготовки)

1. Прізвище, ім'я по батькові Болымаков Александр Евгеньевич

2. Спеціальність (по якій проходить підготовка) 132 Матеріалознавство

3. Дата зарахування в аспірантуру 2017р.

4. Науковий керівник Ш.-кор. НАН України, д.т.н., професор
(прізвище, ім'я по батькові, вчена ступінь і звання)

Увахиєнко С.А.

5. Тема дисертації Закономірності кінетики росту монокри-
(заповнюється після затвердження теми дисертації на Вченій раді з

сталів амшату при вжорисемашей циндриншого
указанням номеру та дати протоколу)

та кочичного фримувороваців

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до вибору теми дисертаційної роботи аспіранта О.Є. Большакова
**«Закономірності кінетики росту монокристалів алмазу при використанні
циліндричного та конічного формоутворювачів»**

При вирощуванні структурно досконалих монокристалів алмазу в області термодинамічної стабільності з використанням методу температурного градієнта необхідно для забезпечення максимального виходу готової продукції в процесі механічної обробки доцільно мати заготовки, які мають форму циліндра або зрізаного конуса. Вирішення проблеми одержання таких заготовок дозволить економити приблизно 50% матеріалу вихідного алмазу та близько 80 % вартості механічної обробки. Використання формоутворювачів є поширеним методом для отримання монокристалів, які вирощують іншими відомими способами, в першу чергу методом Чохральського-Степанова.

Предмет дослідження – вивчення закономірностей процесів та швидкості росту монокристалів алмазу при високих тисках та температурах 5,8-6,5 ГПа і 1300-1600°C, відповідно з використанням формоутворювачів.

Ціль роботи – отримання структурно досконалих монокристалів алмазу, які мають форму циліндра або зрізаного конуса; дослідження стадій росту і кінетики в залежності від умов вирощування при використанні методу температурного градієнта в розчин-розплавних системах Me-C.

Наукова новизна – в науковій та патентній літературі немає відомостей про використання формоутворювачів для одержання структурно досконалих монокристалів алмазу заготовок заданої конфігурації; раніше в ІНМ були одержані монокристалів алмазу типу Ib циліндричної форми з діаметром до 1 мм та довжиною до 2-2,5 мм.

Методична база для виконання роботи – пресове обладнання та апарати високого тиску типу тороїд ТС40; методики вирощування монокристалів на затравці з використанням температурного градієнта з контролем тиску та температури на рівні $\pm 0,1$ ГПа та $\pm 5^\circ\text{C}$, відповідно. Використання рентгено-фазового аналізу для дослідження складу та структури розчин-розплавних систем. Використання інфрачервоної спектроскопії та люмінесцентного аналізу для дослідження дефектно-домішкового складу, секторіальності та зональності вирощених зразків алмазу та інших методів дослідження.

Очікувані результати – розробка методу вирощування структурно досконалих монокристалів алмазу у формі циліндру та зрізаного конуса з

контролем температури за допомогою термопар ПП1 та ПР30/6; розробка комірки для вирощування заготовок у формі циліндра та зрізаного конуса з діаметром 3-6 мм та висотою до 5 мм; вивчення кінетики росту монокристалів з використанням формоутворювачів при протяжності циклів вирощування до 100 годин; одержання експериментальних зразків та вивчення їх дефектно-домішкового складу та зонально-секторіальної структури; визначення можливостей розробки дослідно-лабораторної технології з метою використання в виробництві структурно досконалих монокристалів алмазу.

Виконання роботи по рокам.

1й рік: освоєння техніки високих тисків та методів роботи апаратів з використанням квазігідростатичних середовищ для передачі тиску; здача екзамена з англійської мови; теоретична підготовка та робота з науковою та патентною літературою.

2й рік: освоєння методів контролю тиску та температури; розробка ростової комірки високого тиску апарату ТС40 з циліндричним та конічним формоутворювачами; проведення експериментів по вирощуванню та дослідженню властивостей одержаних зразків; підготовка до публікації 2 статей та 1 заявки на винахід.

3й рік: оптимізація складу розчин-розплавних систем для одержання монокристалів; дослідження кінетики росту монокристалів в залежності від умов вирощування; підготовка 2 статей та 1 заявки на винахід.

4й рік: випуск дослідної партії монокристалів, одержаних з використанням формоутворювачів; дослідження особливостей дефектно-домішкового складу та структури монокристалів; узагальнення результатів дослідження, підготовка дисертації до захисту; публікація 3 наукових статей.

Аспірант ІНМ НАНУ



О.Є. Большаков

Науковий керівник:

чл.-кор. НАН України, д.т.н.,
професор, зав. відділом №13



С.О. Івахненко

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор _____

« » _____

ЗАГАЛЬНИЙ ПЛАН РОБОТИ

Найменування роботи	Об'єм і короткий зміст роботи	Строк виконання і форма звітності (дата, оцінка)
1. Підготовка і складання Кандидатських іспитів	1. Філософія	липень 2019
	2. Іноземна мова	липень 2018
	3. Спецдисципліна	Осень - грудень 2019
2. Робота над дисертацією	1. Теоретична робота	2017 - 2020 (1)
	2. Експериментальна робота	2018 - 2021
	3. Оформлення дисертації	липень 2021

Аспірант Большаков Александр Евгеньевич _____ « » _____Науковий керівник Івахненко Сергій Іллієвич _____ « » _____
Сидоренко

РОБПЧИЙ ПЛАН 1 РОКУ ПІДГОТОВКИ

Найменування роботи	Об'єм і короткий зміст роботи
I. Підготовка та складання кандидатських іспитів	Підготовка та складання іспитів із англійської мови
II. Робота над дисертацією	
1. Теоретична	літературний та патентний пошук за темою дисертаційної роботи: „Закономірності коженеї рослини монохроматичної асиметрії при векторизації цитохромом на конічній формуваторовані“
2. Експериментальна робота	Розробка методології проведення експериментальної роботи
3. Публікація статей	Підготовка тез та оформлення абстрактів для міжнародних вісників

Аспірант Байшанов Александр Євгенович ГМ « »

Науковий керівник Гвахченко С.О. Синько « »

Строк виконання і форма звітності	Відмітка про виконання, оцінка чи висновок відділу чи наукового керівника
Червень 2018	Складено кандидатами іспит з іноземної мови по „Вісник”
квітень 2018	Кристалізація твердих тіл, металургійний процес, та методи отримання структурно-орієнтованих кристалів, форми росту та габітус кристалів точков, лінійні та об'ємні дефекти кристалічної структури, домішники та дефектно-форміновий склад алмазів, умови отримання алмазів різних типів, кінетика росту алмазів та спонтанна кристалізація; властивості монокристалів алмазу та методи визначення структурної досконалості алмазів. Типи термодинамічних процесів та їх використання при високій квазігідростатичних умовах створення.
жовтень 2018	Визначення умов проведення експериментів по вирощуванню монокристалів алмазу з використанням циліндричного та конічного формувальників, розрахунок конфігурації та виготовлення креслень пресформ. Розробка методу введення термодинамічних процесів через заформування циліндричного АВР типу горіт та розробка алгоритму керування температурою впровадження циклу вирощування. Оптимізація розмірів формувальників та вибір необхідних кутих конуса для виготовлення алмазу-розширення необхідної конфігурації. Проведення циклів вирощування монокристалів типу ІВ з використанням формувальників циліндр та конусу з контролем температури за допомогою термодинамічних датчиків платина-платиноруді (10% розігріт)
жовтень 2018	Участь у 2х конференціях та публікації 2х наукових статей

Заступник аспіранта науковим керівником _____

Підписання атестаційної комісії _____

Заступник затверджую: Директор _____ « » _____

РОБІТЧИЙ ПЛАН II РОКУ ПІДГОТОВКИ

(заповнюється в кінці I-го року підготовки)

Найменування роботи	Об'єм і короткий зміст роботи
I. Підготовка та складання кандидатських іспитів	Підготовка та складання іспитів з філософії та спеціальних
II. Робота над дисертацією	
1. Теоретична	Літературний та патентний пошук за темою дисертаційної роботи: "Закономірності кінетики росту монокристалів алмазу при використанні циліндричного та конічного формуювободів"
2. Експериментальна робота	розробка робочої копії високотискового апарату тисно з циліндричним та конічним формуювободом, проведення експериментів по вирощуванню та дослідженню властивостей одержаних зразків
3. Публікація статей	Підготовка та оформлення статей літературних вісників

Аспірант Колесніков Олександр Євгенідович »

Науковий керівник Івахненко С.О. « » Сивачев

Строк виконання і форма звітності	Відмітка про виконання, оцінка чи висновок відділу чи наукового керівника
Червень 2019	Складено кандидатські іспити з філософії та спеціальностей на "Добре"
Квітень 2019	Виконано літ. та пат. пошук по використ. формуютьорів для одержання структурно досконалих монокристалів різних матеріалів методом потягування-стягування. Встановлено, що формуютьорів для одержання монокр. алмазів при високих Р і Т не використовуються. Складено розробку копії, що дозволяє здійснювати процес вирощування алмазів на загравні метали темп. градієнта з використ. формуютьорів циліндричної, конічної та комбінованої форми.
Листопад 2019	Вирощування копії показало спраможність такого підходу до здійснення росту кристалів з використанням формуютьорів. Експерименти по вирощуванню монокристалів дозволили отримувати структурно-решетчасті монокристали алмазу невідомої форми. Проведені дослідження отриманих кристалів показали можливість застосування методів вирощування з формуютьором для одержання зразків циліндричної, конічної та циліндрично-конічної форми для подальшого використання.
Листопад 2019	Підготовлено для публікації: 2 статті по дослідженню розподілу температур у ростовому об'єкті копії високого тиску за допомогою термопар

тестатія аспіранта науковим керівником _____

ішення атестаційної комісії _____

атестацію затверджую: Директор _____ « » _____

РОБІТЧИЙ ПЛАН III РОКУ ПІДГОТОВКИ

(заповнюється в кінці 2-го року підготовки)

Найменування роботи	Об'єм і короткий зміст роботи
I. Підготовка та складання кандидатських іспитів	
II. Робота над дисертацією	
1. Теоретична	літературний та патентний пошук за темою дисертаційної роботи: "Закономірності кінетики росту монокристалів алмазу при використанні цемінгівного та коківного формоутворювачів"
2. Експериментальна робота	оптимізація складу розчин-розплавних систем для одержання монокристалів; дослідження кінетики росту монокристалів в залежності від умов вирощування.
3. Публікація статей	підготовка та оформлення статті для літературних видав.

Аспірант Большаков Олександр Євгенійович « 

Науковий керівник Івахненко Сергій Олексійович « 