

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Хоменко Максима Дмитриевича**

«Сопряженные процессы теплопереноса, конвекции и формирования микроструктуры при лазерной наплавке с коаксиальной подачей металлических порошков», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.27.03 – «Квантовая электроника»

Диссертация Хоменко М.Д. посвящена *актуальной теме* - теоретическому и численному моделированию сопряженных процессов теплопереноса, конвекции и кинетики затвердевания при лазерной наплавке методом коаксиальной подачи металлических порошков. Развитие таких математических моделей позволяет проводить предсказательные расчеты, оптимизацию режимов лазерной обработки без использования дорогостоящих порошковых материалов и загрузки лазерного оборудования.

Научная и практическая значимость рецензируемой диссертации состоит в развитии термокинетической модели и вычислительного алгоритма динамического процесса наплавки с подачей порошка соосно лазерному излучению. Автор исследует влияние сопряженных процессов кристаллизации и теплопереноса на конечную микроструктуру наплавленного валика. Учет гидродинамики, по мнению автора, позволяет в кинетической модели эволюции микроструктуры наплавленного валика не задавать его форму и использовать разномасштабный подход для изучения процессов изменения микроструктуры, напрямую оценивать размер зерен закристаллизованного валика и исследовать влияние управляющих параметров процесса.

По автореферату диссертационной работы Хоменко М.Д. необходимо сделать *следующие замечания*:

1. В автореферате вводится достаточно много обозначений, смысл которых не раскрывается по тексту реферата. Например, g^* - в уравнении (2), L - в уравнении (4) /это, видимо, - L_m /, ρ_p - в уравнении (6) и т.д. Это затрудняет понимание содержания. Автореферат является самостоятельной публикацией автора, а получается, что без доступа к тексту диссертации, о смысле ряда мест в автореферате можно только догадываться.
2. В таблице 2 приведены параметры для расчетов без ссылок на первоисточники.
3. В реферате нет рисунков (Рис. 1а-в), есть один Рис.1.
4. Рис. 4 - непонятно, чем отличаются варианты - а) и б), кроме "среднего размера". В комментариях к рис. 4 неясно, какой из этих вариантов соответствует "низкой скорости наплавки".
5. "В разделе 2.5 приведены выводы к главе 3"? Этого не может быть.
6. Уравнение (6) имеет ряд трудно определяемых параметров как "коэффициент эффективного улавливания" или "радиус потока порошка на подложке". Каков физический смысл и практическая значимость этого уравнения, в том числе с учетом трудно определимости ряда его параметров?
7. Наиболее существенное замечание относится к первому пункту Новизны диссертации. Автор утверждает, что им "впервые разработана самосогласованная модель ..., учитывающая взаимное влияние явлений переноса тепла и кинетики фазовых превращений...".

Я рекомендую автору посмотреть мою работу - DOI: 10.1002/pssa.200983372, а лучше более раннюю работу с соавторами - "Теоретическое и численное исследование процессов лазерной аморфизации и получения мелкокристаллических структур" // Труды ФИ РАН. - Т. 217 - М. - 1993, С. 3-12, где получены аналитические решения такой самосогласованной модели и сделать более взвешенные выводы по новизне.

Достоверность представленных в диссертации результатов подтверждается использованием современных методов расчета и программного обеспечения, сравнением

с экспериментальными данными, а также наличием публикаций в рецензируемых научных изданиях и докладами на различных национальных и международных конференциях.

Несмотря на указанные недостатки, в целом, судя по автореферату, диссертационная работа Хоменко М.Д. выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым МГУ имени М. В. Ломоносова к кандидатским диссертациям. Сам автор диссертации, Хоменко Максим Дмитриевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.27.03 – «Квантовая электроника».

**Доцент Центра проектирования,
производственных технологий и материалов,
д. ф.-м. н.**


И. В. Шишковский

**Шишковский Игорь Владимирович, доктор физико-математических наук,
Автономная некоммерческая образовательная организация ВО
"Сколковский институт науки и технологии",
143025, Московская обл., Одинцовский район, Сколково, ул. Новая, д. 100
Тел. (495) 280-14-81 доб. 3455, E-mail: I.Shishkovsky@skoltech.ru**

Я, Игорь Владимирович Шишковский, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета МГУ.01.03 и их дальнейшую обработку.

Подпись Шишковского И.В. удостоверяю


**РУКОВОДИТЕЛЬ ОТДЕЛА
КАДРОВОГО АДМИНИСТРИРОВАНИЯ**