

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ГИДРОДИНАМИКИ ИМ. М. А. ЛАВРЕНТЬЕВА
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК"

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"НОВОСИБИРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ С
МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ
МЕХАНИКИ СПЛОШНЫХ СРЕД И
ФИЗИКИ ВЗРЫВА

*посвященная 60-летию Института гидродинамики
им М. А. Лаврентьева СО РАН*

4 – 8 сентября 2017 г.

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Новосибирск
2017

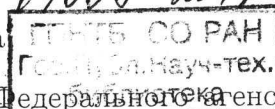
«ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ
БЕСПЛАТНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР»

Программный комитет:

Титов В. М., академик — сопредседатель (Новосибирск)
Головин С. В., д. ф. - м. н. — сопредседатель (Новосибирск)
Рудой Е. М., д. ф. - м. н. — заместитель председателя (Новосибирск)
Прууэл Э. Р., к. ф. - м. н. — заместитель председателя (Новосибирск)
Данилова К. Н., к. ф. - м. н. — ученый секретарь (Новосибирск)
Протопопова Т. В., к. ф. - м. н. — ученый секретарь (Новосибирск)
Алексеев Г. В., д. ф. - м. н. (Владивосток)
Антонцев С. Н., профессор (Лиссабон, Испания)
Васильев А. А., д. ф. - м. н. (Новосибирск)
Гаврилюк С. Л., профессор (Марсель, Франция)
Гайфуллин А. М., чл. - корр. РАН (Москва)
Горячева И. Г., академик (Москва)
Ерманюк Е. В., д. ф. - м. н. (Новосибирск)
Индейцев Д. А., чл. - корр. РАН (Санкт-Петербург)
Канель Г. И., чл. - корр. РАН (Москва)
Кедринский В. К., д. ф. - м. н. (Новосибирск)
Коробкин А. А., профессор (Норвич, Великобритания)
Крайко А. Н., д. ф. - м. н. (Москва)
Ляпидевский В. Ю., д. ф. - м. н. (Новосибирск)
Михайлов А. С., д. т. н. (Снежинск)
Морозов Н. Ф., академик (Новосибирск)
Музыря А. К., к. т. н. (Саров)
Мулоков Р. Р., чл. - корр. РАН (Уфа)
Плотников П. И., чл. - корр. РАН (Новосибирск)
Псахье С. Г., чл. - корр. РАН (Томск)
Пухначев В. В., чл. - корр. РАН (Новосибирск)
Ребров А. К., академик (Новосибирск)
Суржиков С. Т., академик (Москва)
Уткин А. В., к. ф. - м. н. (Москва)
Фомин В. М., академик (Новосибирск)
Чесноков А. А., д. ф. - м. н. (Новосибирск)
Чупахин А. П., д. ф. - м. н. (Новосибирск)
Шагалиев Р. М., д. ф. - м. н. (Саров)

Всероссийская конференция с международным участием “Современные проблемы механики сплошных сред и физики взрыва” посвящена 60-летию со дня основания Института гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН. В ходе работы конференции будут представлены оригинальные сообщения по следующим научным направлениям:

- Математические проблемы механики сплошной среды;
- Физика и механика высокоэнергетических процессов;
- Механика жидкостей и газов;
- Механика деформируемого твердого тела



Конференция проводится при поддержке Федерального агентства научных организаций, Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта 17-01-20420), компании "Шлюмберже Сибирского отделения РАН, Института гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН, Новосибирского государственного университета, редколлегий журналов “Физика горения и взрыва” и “Прикладная механика и техническая физика”.

ISBN 5-94671-025-7

© Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭРОЗИИ ВОЛЬФРАМА ПРИ ИМПУЛЬСНОМ ТЕПЛОВОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

А. С. Аракчеев^{1,2}, Г. Г. Лазарева^{2,3,4}, А. Г. Максимова⁴

¹*Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН, Новосибирск*

²*Новосибирский государственный технический университет*

³*Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, Новосибирск*

⁴*Новосибирский государственный университет*

На данный момент токамак — это самая проработанная концепция реализации управляемого термоядерного синтеза для получения энергии. Одной из ключевых проблем термоядерного реактора на основе токамака является устойчивость материалов первой стенки к воздействию плазмы. Улучшенные режимы удержания горячей плазмы в токамаках связаны с большими постоянными и периодическими импульсными потоками плазмы на диверторные пластины. Периодические импульсные мощные тепловые нагрузки наиболее опасны для механического разрушения и плавления материала диверторных пластин. Кроме того, генерация микрочастиц из-за таких нагрузок может привести к тепловому гашению плазмы. Для создания устойчивых к плазменной нагрузке материалов требуется понимание процессов, происходящих во время импульсных нагрузок. Поэтому в экспериментах нужно измерять не только финальный результат воздействия, но и динамику быстрых процессов, а также проводить их моделирование.

В ИЯФ СО РАН на стенде по тестированию устойчивости материалов диверторных пластин к импульсным тепловым нагрузкам с помощью электронного пучка было обнаружено, что при импульсном тепловом воздействии существенную роль играют неоднородности, возникающие на поверхности. Неоднородности распределения температуры на облучаемой поверхности были обнаружены после образования трещин на поверхности вольфрама. Трещины образуются за счет пластической деформации прогреваемого приповерхностного слоя. При этом вокруг трещины могут возникать механические напряжения, приводящие к локальным механическим разрушениям вблизи трещины, которые мешают отводить тепло за счет теплопроводности вглубь материала. Перегрев вблизи трещин был обнаружен экспериментально. В перегретой области может при меньшей тепловой нагрузке происходить плавление и генерация микрочастиц. Для понимания связи разрушений внутри материала с распределением и динамикой температуры вблизи трещины проведено математическое моделирование распространения тепла вглубь материала. Результатам вычислительных экспериментов сопоставлены данные измерений. Другой вид неоднородностей на поверхности возникает после плавления. На поверхности расплава были обнаружены мелкоструктурные возмущения светимости. Есть несколько гипотез образования таких коротковолновых возмущений на поверхности расплава, для проверки которых в математическую модель введен учет плавления и движения расплава.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы РАН № 15, проект № 15.9.

Юдин М. А., 144, 209
Юношев А. С., 116, 231
Юрковский В. С., 83

Я

Якимов А. Ю., 249, 262
Яковенко С. Н., 286
Якубенко А. Е., 285
Якубенко Т. А., 285
Янченко А. А., 274, 287
Янькова Г. С., 288

Подписано в печать 04.08.2017.

Формат 60×84 1/8.

Офсетная печать.

Усл. печ. л. 30,4.

Уч.-изд. л. 32,0.

Тираж 300 экз.

Заказ № 223.

Лицензия ПД N 12-0143 от 22.10.2001
Отпечатано на полиграфическом участке
Института гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН,
630090, Новосибирск, проспект акад. Лаврентьева, 15.