Сибирское отделение Российской академии наук
Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН
Центральный аэрогидродинамический институт им. профессора Н.Е. Жуковского

ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ: ТЕОРИЯ, ЭКСПЕРИМЕНТ И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Тезисы докладов
XVI Всероссийской школы-конференции молодых ученых

14 –17 марта 2022, Новосибирск

Под редакцией чл.-корр. РАН А.Н. Шиплюка

Новосибирск
Параллель
2022

УДК: 532.516 + 532.517 + 534.29

Всероссийская школа-конференция для молодых ученых «Проблемы механики: теория, эксперимент и новые технологии» – научное мероприятие, которое проводится на базе Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН совместно с Центральным аэрогидродинамическим институтом им. проф. Н.Е. Жуковского. Конференция посвящена 65-летию Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН, основанного в 1957 году. Главными направлениями для института являются: математическое моделирование в механике; аэрогазодинамика; физико-химическая механика; механика твердого тела, деформации и разрушения.

На конференции обсуждаются последние результаты экспериментальных исследований и численного моделирования, полученные в области механики сплошных и гетерогенных сред, гидродинамической неустойчивости, ламинарно-турбулентного перехода, газовой динамики, теории удара и высокоскоростного взаимодействия тел, аэродинамики, водородной энергетики, и возникающих при этом вычислительных проблем и методов их решения.

С заказными докладами приглашены ведущие специалисты, работающие в различных научных направлениях в институтах Российской академии наук и высшей школы, чьи доклады дадут достаточно полную картину исследований по механике жидкости и газа, а также смежным направлениям.

В настоящем сборнике в основном представлены доклады молодых ученых – участников конференции. Опубликованные здесь последние результаты представляют интерес для ученых, аспирантов и студентов, занятых вопросами механики.

ISBN 978-5-98901-253-4

© Авторы, 2022 г.
© Составление, ИТПМ СО РАН, 2022 г.

ИК-ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ГОРЯЩИХ ЧАСТИЦ

Д.П. Касымов[1], М.В. Агафонцев[1], В.В. Рейно[2], В.В. Перминов[1], Е.Н. Голубничий[1], К.Е. Орлов[1]

[1]*Национальный исследовательский Томский государственный университет 634050, Томск*

[2]*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН 634055, Томск*

Пожары становятся все более серьезной проблемой мирового значения. По всему земному шару существует множество недавних примеров крупных пожаров. Лесные пожары, распространяющиеся на городские территории, называемые природно-урбанизированными пожарами (WUI), становятся все более распространенными на многих континентах.

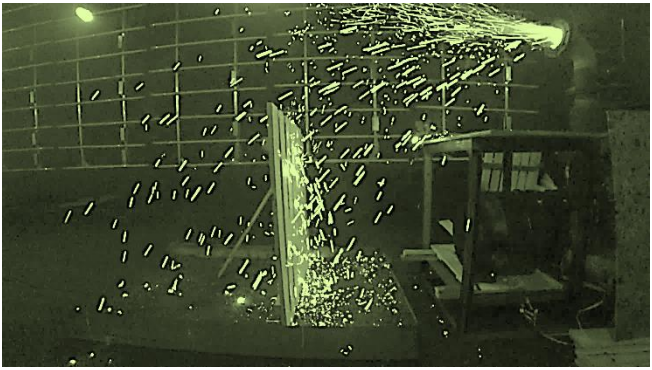
В случае пожаров на природно-урбанизированной территории образование горящих и тлеющих частиц происходит из-за динамики сгорания растительных и искусственных топливных элементов, таких как дома и другие сооружения

При возведении и эксплуатации современных зданий, в том числе жилых домов, торгово-развлекательных и деловых центров, приоритетной задачей является обеспечение их полной пожарной безопасности. Способность к воспламенению и распространение горения – вот одни из основных факторов, которые определяют пожарную опасность древесины [1–4]. Горение представляет собой сложный физико-химический процесс превращения горючих веществ и материалов в продукты горения, сопровождающийся выделением тепла и света.

Целью данной работы является экспериментальное исследование воздействия модельного ливня, представляющего собой горящие и тлеющие частицы природного происхождения, на некоторые виды строительных материалов и конструкций (см. рисунок).

Эксперименты проводились в большой аэрозольной камере ИОА СО РАН объемом 2000 кубических метров. Работа в этой камере позволила избавиться от эффекта бокового и встречного ветра, который неизбежно присутствует при полевых работах и влияет на характеристики летящих частиц.

© Касымов Д.П., Агафонцев М.В., Рейно В.В., Перминов В.В., Голубничий Е.Н., Орлов К.Е., 2022



Модель ограждения во время эксперимента.

В результате проведения экспериментального исследования воздействия модельного ливня из горящих и тлеющих частиц было получено: набор термограмм, характеризующих тепловую картину на поверхности образца при воздействии частиц; величина расхода частиц в единицу времени; скорость нагрева поверхности материалов из древесины при тепловом воздействии. Помимо бесконтактных методов ИК-диагностики в экспериментах использовались контактные датчики в виде термопар, а также водоохлаждаемых датчиков (сенсоров) теплового потока.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 20-71-10068).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Bartlett A.I., Hadden R.M., Bisby L.A.** A review of factors affecting the burning behaviour of wood for application to tall timber construction // Fire Technology. 2019. Vol. 55, Iss. 1. 49 p. (49 p.) URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s10694-018-0787-y
2. **Loboda E.L., Kasymov D.P., Yakimov A.S.** Modeling of thermophysical processes in the ignition of a small wooden plank // Journal of Engineering Physics and Thermophysics. 2015. Vol. 88, Iss. 1. P. 113–123. doi: 10.1007/S10891-015-1173-y.
3. **Grishin A.M., Filkov A.I., Loboda E.L., Reyno V.V., Kozlov A.V., Kuznetsov V.T., Kasymov D.P., Andreyuk S.M., Ivanov A.I**. A Field experiment on grass fire effects on wooden constructions and peat layer ignition // International Journal of Wildland Fire. 2014. Vol. 23. P. 445–449.
4. **Vermesi I., Richter F., Chaos M., Rein G.** Ignition and burning of fibreboard exposed to transient irradiation // Fire Technology. 2021. Vol. 57, Iss. 3. P. 1095–1113. [doi: 10.1007/s10694-020-01017-6. (19 p.)]

15. Голышева П.С., Медведев А.Е. Физико-математическое моделирование дыхания человека при частичном поражении легких 30

16. Грибкова М.С., Анохина Е.Н., Горбушин А.Р., Якушев В.А. Исследование динамических характеристик штатных приемников полного и статического давления в трансзвуковой аэродинамической трубе 32

17. Гулов МКА. Оптимизация параметров лазерной наплавки металлического порошка на никелевой основе для получения износостойкого покрытия 34

18. Демьянко К.В., Клюшнев Н.В. О монотонной устойчивости течения жидкости в трубе эллиптического сечения 36

19. Долгова С.В., Голышев А.А., Никулина А.А. Микроструктура биметаллических конструкций, полученных методом аддитивного лазерного выращивания. 38

20. Засько Г.В. Анализ устойчивости стратифицированных турбулентных течений 40

21. Зимогоров С.В., Макаркин М.Д. Применение кластерного анализа в задачах калибровки многокомпонентных аэродинамических тензовесов 42

22. Илюхин И.М., Бирюков Г.В., Боровой В.Я., Мошаров В.Е., Радченко В.Н., Фёдоров А.В. Измерение пульсаций давления на острой и затупленных пластинах в сверхзвуковом пограничном слое 44

23. Каменских А.А., Носов Ю.О. Анализ влияния схемы заполнения полимерной прослойки сферическими лунками под смазку на деформационное поведение опорной части 46

24. Каменских А.А., Панькова А.П. Влияние расположения слоя скольжения в нижней стальной плите опорной части на трехмерное деформирование конструкции 48

25. Каменских А.А., Пащенко М.М. Анализ влияния характера сопряжения конструктивных элементов оптического волокна типа Panda на контактное взаимодействие с металлическими и неметаллическими поверхностями 50

26. Каменских А.А., Струкова В.И. Деформирование слоя скольжения опорной части при разном трении между элементами конструкции 52

27. Каприлевская В.С. Исследование возникновения и развития продольных возмущений и вторичной неустойчивости на поверхности модели летающего крыла 54

28. Касымов Д.П., Агафонцев М.В., Рейно В.В., Перминов В.В., Голубничий Е.Н., Орлов К.Е. ИК-термография при исследовании пожарной безопасности строительных материалов и конструкций в результате воздействия горящих частиц 56