

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, НТУ «Сириус», ОАО «РЖД» и Образовательного Фонда «Талант и успех» в рамках научного проекта № 20-31-51001.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Baranovskiy N.V., Kuznetsov G.V. Forest fire occurrences and ecological impact prediction: monograph. (Novosibirsk: Publishing House of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science, 2017) DOI: 10.15372/FOREST2017BNV
2. Adam M.G., Tran P.T.M., Bolan N., Balasubramanian R. Biomass burning-derived airborne particulate matter in Southeast Asia: A critical review // Journal of Hazardous Materials, 2021, Vol. 407, Article N 124760. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2020.124760
3. Invally M., Kaur G., Kaur G., Bhullar S.K., Buttar H.S. Health care burden of cardiorespiratory diseases caused by particulate matter and chemical air pollutants // World Heart Journal, 2017. Vol. 9. p. 303-317.
4. Grishin A. M. Mathematical modeling of forest fire and new methods of fighting them. Russia. Tomsk: Publishing House of the Tomsk State University, 1997. 390 p.
5. Korobeinichev O.P., Paletsky A.A., Gonchikzhapov M.B., Shundrina I.K., Chen H., Liu N. Combustion chemistry and decomposition kinetics of forest fuels // Procedia Engineering, 2013, Vol. 62, pp. 182-193. DOI: 10.1016/j.proeng.2013.08.054

Научный руководитель: Н.В. Барановский, к.ф.-м.н., доцент НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ ТПУ.

### **ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗМА ЗАЖИГАНИЯ ЧАСТИЦЫ ДРЕВЕСНОЙ БИОМАССЫ**

Ж.А. Косторева, Д.Ю. Малышев  
Томский политехнический университет  
ИШЭ, НОЦ И. Н. Бутакова, группа А8-11

Эффективность сжигания древесной биомассы в топках паровых и водогрейных котлов во многом определяется технологическим циклом топливосжигания. Одним из важнейших этапов последнего является начало процесса горения – воспламенение.

Анализ наиболее значимых публикаций по проблеме воспламенения частиц древесной биомассы [1-3] показывает, что до настоящего времени не проведено систематических экспериментальных исследований анализа механизма зажигания одиночных частиц древесины. В экспериментах реализованы три варианта расположения частиц (ориентациях направления волокон в пространстве) для 4 видов древесной биомассы (береза, сосна, кедр и осина) сухой ( $\varphi=5-7\%$ ) и

влажной ( $\varphi=40-45\%$ ) с характерным размером  $\delta=4$  мм в начальный момент времени в неподвижной окислительной среде с температурным диапазоном от 873 К до 1273 К.

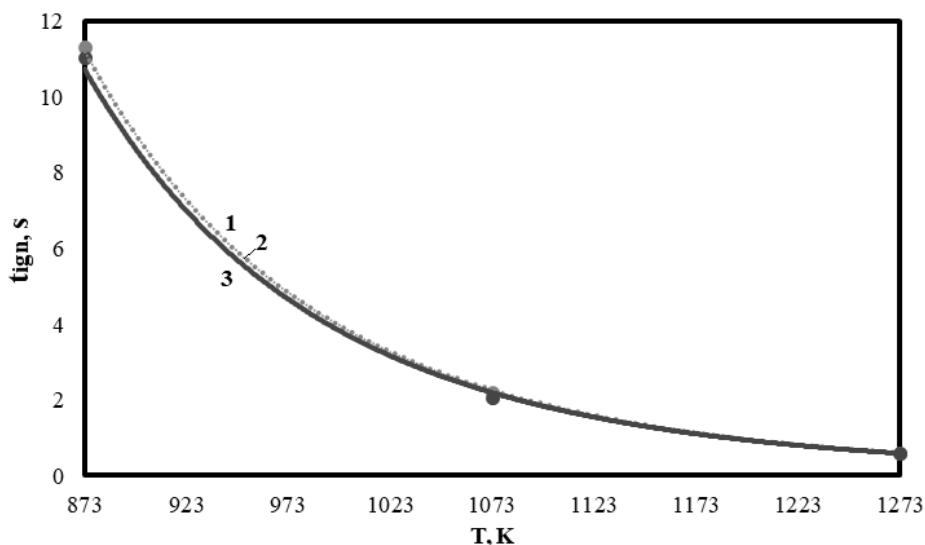


Рис. 1. Зависимости временен задержки зажигания частиц сухой березы от температуры внешней среды при ориентациях направления волокон древесины в пространстве: 1 – вертикально, 2 – горизонтально, 3 – диагональ.

На рисунке 1 приведены зависимости времен задержки зажигания частиц сухой березы при разных ориентациях направления волокон в пространстве. Можно отметить, что ориентация направления волокон в пространстве не оказывает влияния на характеристики и условия зажигания. При этом эта тенденция сохраняется для всех исследовавшихся видов древесины. Сравнительный анализ времен задержки зажигания показывает, что значения  $t_{ign}$  для частиц, выполненных из древесины березы, кедра, осины отличаются незначительно.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Despina Vamvuka, Stelios Alexandrakis, Ioannis Papagiannis Evaluation of municipal wastes as secondary fuels through co-combustion with woody biomass in a fluidized bed reactor // Journal of the Energy Institute. – 2020. – V.93. – P. 272 – 280.
2. Md. Rezwatul Karim, Jamal Naser CFD modelling of combustion and associated emission of wet woody biomass in a 4 MW moving grate boiler // Fuel. – 2018. – V.222. – P. 656 – 674.
3. S. Ozgen, S. Cernuschi, S. Caserini An overview of nitrogen oxides emissions from biomass combustion for domestic heat production // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2021. – V.135. – P. 110113.

Работа поддержана Российским Научным Фондом грант № 18-79-10015-П  
<https://rscf.ru/project/21-79-03032/>

Научный руководитель: Г.В. Кузнецов, д.ф-м.н, профессор НОЦ И. Н. Бутакова ИШЭ ТПУ.