

**СЕКЦИЯ 6. СЕВЕРНЫЙ МОРСКОЙ ПУТЬ В АРКТИКЕ И ЕГО ПЕРСПЕКТИВЫ.
СОВРЕМЕННОЕ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ
АРКТИКИ**

8. Kontorovich A.E., Epov M.I., Eder L.V. Long-term and medium-term scenarios and factors in world energy perspectives for the 21st century // Russian Geology and Geophysics. 2014. V. 55. № 5-6. P. 534–543.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ СОХРАНЕНИЯ ПОНИЖЕННЫХ
ТЕМПЕРАТУР ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ В СЛЕДЕ КАПЕЛЬНОГО ПОТОКА**

И.С. Войтков

Научный руководитель профессор П.А. Стрижак

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия*

Ведение

Тщательный подход к вопросам пожарной безопасности на промышленных предприятиях обусловлен, прежде всего, тем, что развитие промышленности неизбежно сопровождается ростом числа пожаров и возгораний на производствах, которые зачастую приводят к самым катастрофическим последствиям. Сегодня все больше ужесточаются правила и требования к персоналу, вводятся в эксплуатацию современные системы автоматического пожаротушения на базе микропроцессорных комплексов, предлагаются разнообразные методы ликвидации возгораний и подачи тушащих составов в зону пожара, одним из самых распространенных из которых является использование распыленной воды при локализации и ликвидации возгораний [2-4]. Тем не менее, до настоящего времени не получено достоверной экспериментальной информации о диапазонах изменения температур продуктов сгорания при воздействии на них капельным потоком, а также значениях характерных времен сохранения пониженных (относительно начальных) температур продуктов сгорания в следе последнего.

Цель настоящей работы – экспериментальное исследование динамики изменения температуры продуктов сгорания в следе капельного потока при его движении в пламени.

Экспериментальный стенд и методы исследований

При проведении исследований использовался экспериментальный стенд (рис.1, а) для диагностики двухфазных газо-, парожидкостных потоков, работающий на базе панорамных оптических методов «Particle Image Velocimetry» (PIV) и «Shadow Photography» (SP). Для регистрации температур газовой среды (T_g) в следе капельного потока применялся измерительный комплекс «National Instruments». По основным элементам установка аналогична использованной в экспериментах [1].

В ходе проведения каждого эксперимента внутренняя полость цилиндра (горелки) предварительно наполнялась керосином в количестве 250 мл. Инициировалось его зажигание. В трех по высоте цилиндра точках размещались термомпары. Осуществлялся распыл воды во внутреннюю полость цилиндра и проводилась непрерывная регистрация температуры продуктов сгорания. Данные сохранялись на персональном компьютере, где впоследствии выполнялась их обработка и определение характерных значений перепада температур (ΔT_g), а также времен (τ) сохранения пониженных (относительно начальных) температур продуктов сгорания в следе капельного потока. Параметр τ представлял временной интервал от начала снижения температуры продуктов сгорания до момента полного восстановления ее первоначального значения. Погрешность определения значений времен τ не превышала 1 с.

Результаты исследований и их обсуждение

На (рис. 1) приведены полученные по результатам обработки экспериментальных данных времена восстановления (τ) температур в следе капельного облака. Установлено (рис. 1), что определяющее влияние на интенсивность снижения температуры в следе капельного потока оказывают начальные размеры капель воды.

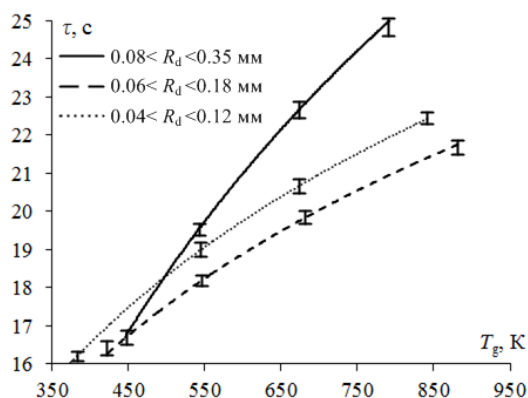


Рис. 1. Зависимости времен восстановления (τ) температур в следе капельного облака до начальных значений (до впрыска воды) от начальных температур продуктов сгорания

Так, наибольшие времена восстановления температуры до исходного значения фиксировались для относительно крупного распыла ($R_d=0,08-0,35$ мм). Для двух других типов распыла можно отметить небольшие различия времен τ (в пределах 8-10 %), что, скорее всего, вызвано близкими диапазонами изменения размеров капель в потоке для данных типов распыла жидкости: $R_d=0,06-0,18$ мм – среднего и $R_d=0,04-0,12$ мм – мелкого, соответственно.

Кроме того при анализе полученных данных можно сделать заключение, что снижение температуры в следе капельного потока определяется двумя механизмами: сбиванием пламени горючей жидкости и снижением концентрации продуктов сгорания в следе капельного потока; расходом энергии пламени и продуктов сгорания на испарение капель воды.

Заключение

В результате проведенных экспериментов определены диапазоны изменения температур, а также значения времен сохранения пониженных температур продуктов сгорания в следе капельного потока. Установленные значения времен τ для разных температур T_g , а также размеров капель R_d могут быть использованы при выборе параметров работы распылителей в системах пожаротушения на основе тонкораспыленной воды [2–4]. С использованием полученных результатов можно прогнозировать условия, обеспечивающие эффективное снижение температуры продуктов сгорания.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект 14-39-00003).

Литература

1. Волков Р.С., Кузнецов Г.В., Стрижак П.А. Экспериментальное исследование эффективности распыления жидкости при тушении возгораний в помещениях // Безопасность жизнедеятельности. 2014. № 7. С. 38-42.

СЕКЦИЯ 6. СЕВЕРНЫЙ МОРСКОЙ ПУТЬ В АРКТИКЕ И ЕГО ПЕРСПЕКТИВЫ. СОВРЕМЕННОЕ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ АРКТИКИ

2. Корольченко Д.А., Громовой В.Ю., Ворогушин О.О. Применение тонкораспыленной воды для тушения пожаров в высотных зданиях // Пожаровзрывобезопасность. 2011. Т. 20, № 9. С. 54–57.
3. Саламов А.А. Современная система пожаротушения «водяной туман» высокого давления // Энергетик. 2012. № 3. С. 16–18.
4. Соковиков В.В., Тугов А.Н., Гришин В.В., Камышев В.Н. Автоматическое водяное пожаротушение с применением тонкораспыленной воды на электростанциях // Энергетик. 2008. № 6. С. 37–38.

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ

Н.А. Волохов, И.А. Рындин, Н.М. Космынина

Научный руководитель доцент Н.М. Космынина

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия*

Арктическая зона России является важным направлением развития российской экономики в XXI веке. В первую очередь она привлекательна большим количеством полезных ископаемых, таких как нефть и газ, добыча которых уже началась на шельфе в Беринговом и Охотском морях. Активное развитие северного морского пути также позволяет привлекать дополнительные инвестиции в Российскую Арктику. На данный момент существуют как уже проверенные временем традиционные источники электрической энергии, так и источники возобновляемой энергии, но все они имеют свои преимущества и недостатки. В данной работе проводится анализ особенностей различных источников электроэнергии в условиях Арктики.

В настоящее время наиболее распространенным источником электрической энергии, с помощью которых выполняется энергообеспечение полярных станций в Арктике, являются дизель-генераторы. Однако их использование вызывает достаточно много проблем. Во-первых, для работы генераторов необходимо топливо, которое нужно завозить на станции и запасать в необходимом количестве. Вторая проблема: Арктику постоянно чистят от тысяч бочек из-под дизельного топлива. И все же, несмотря на вышеупомянутые недостатки, дизель-генераторы зарекомендовали себя как надёжные, компактные и относительно дешёвые источники электроэнергии в условиях сурового климата, что и обуславливает их широкое распространение. Все преимущества и недостатки дизель-генераторов характерны и для тепловых электростанций, которые также очень распространены в арктической зоне. Однако значительные недостатки традиционных источников электроэнергии требуют разработки и внедрения более современных источников.

Районы вдоль северной морской границы характеризуются довольно большими средними скоростями ветра. По оценкам экспертов, в северных районах имеется высокий потенциал для ветроэнергетики.

В целом применение ветроэнергетики имеет один существенный минус – большая стоимость ветряных установок, необходимость в установках аккумулирования энергии и резервных источниках. Но есть так же и довольно весомые преимущества.

Во-первых, плотность холодного воздуха выше, чем у теплого, поэтому при прочих равных условиях выработка энергии здесь выше [3].