

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе

ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»

д.т.н. профессор

Драгунов В.К.

» октября 2021г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Ле Ань Туана на тему «ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛЕСНОГО ПОЖАРА НА ОБЪЕКТЫ ЭНЕРГЕТИКИ ВЬЕТНАМА», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность» (технические науки, отрасль энергетика)

Анализ статистических данных по пожарам, произошедшим на объектах энергетики Вьетнама и приведшим к большому материальному ущербу, показывает, что 17% из них вызваны лесными пожарами. Поэтому актуальность разработки противопожарных мероприятий по защите объектов энергетики от воздействия лесных пожаров во Вьетнаме не вызывает сомнений.

Диссертационная работа соискателя Ле Ань Туана посвящена решению важной научно-технической задачи – разработке методики расчета теплового воздействия лесных пожаров на объекты энергетики Вьетнама с целью обеспечения пожарной безопасности вышеуказанных объектов с учетом пирологических характеристик лесов и метеорологических условий Вьетнама.

Математическое моделирование лесного пожара представляет собой крайне сложную, в полном виде не решенную проблему. Сложность разработки метода расчета теплового воздействия лесных пожаров на объекты энергетики (ГЭС, ТЭС, электростанции, линии электропередач и т. п.) заключается в многофакторности и нелинейности задачи, а также в неопределенности исходных данных по пирологическим характеристикам лесных горючих материалов и метеорологическим условиям Вьетнама.

Таким образом, тема диссертации является **актуальной**.

Диссертация Ле Ань Туана состоит из введения, 4-х глав, заключения, списка литературных источников и приложения (акты внедрения).

Диссертация четко структурирована, содержание работы вытекает из избранной диссертантом темы, целей, задач, объекта и предмета исследования.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы объект, предмет, цель и задачи исследования, изложены научная новизна работы, ее теоретическая и практическая значимость, положения, выносимые на защиту, достоверность полученных результатов, а также апробация работы.

В первой главе «Современное состояние проблемы обеспечения пожарной безопасности объектов энергетики Вьетнама от воздействия лесных пожаров» проведен анализ литературных источников, посвященных рассматриваемой проблеме.

На высоком научном уровне выполнен анализ классификации лесных пожаров, являющейся основой при разработке противопожарных мероприятий по защите объектов энергетики, а также при выборе методики тушения лесного пожара вблизи вышеуказанных объектов.

Проанализированы условия, способствующие возникновению и распространению лесных пожаров.

Выделены особенности лесных пожаров во Вьетнаме. Показано, что лесам Вьетнама присущи эколого-географические особенности, обусловленные природно-климатическими, лесорастительными, социальными и экономическими факторами.

Проведен анализ климатических условий в местах расположения объектов энергетики (в основном трансформаторных подстанций), находящихся в лесных массивах.

Рассмотрены существующие нормативные противопожарные мероприятия по защите объектов энергетики Вьетнама от воздействия лесных пожаров. Показано, что для предотвращения теплового воздействия лесного пожара на эти объекты нет научно-обоснованных рекомендаций.

Выполнен анализ методов расчета параметров лесных пожаров, который показал, что для достоверного прогноза тепловых потоков, падающих на территорию объекта от фронта лесного пожара, необходим учет конкретных пирологических характеристик прилегающего леса и метеоусловий конкретной местности.

В выводах к первой главе приведены основные выводы из обзора литературных источников, а также сформулирована цель диссертации и задачи исследований, необходимые для ее достижения.

Во второй главе «Математическая модель расчета параметров лесных пожаров» диссертации представлены математическая модель и методика расчета теплового воздействия лесного пожара на объекты энергетики Вьетнама.

Рассмотрена полевая модель расчета тепломассообмена при пожаре, ее основные уравнения, дополнительные соотношения, а также принятые основные особенности и упрощения термогазодинамической картины лесного пожара.

Представлена схема распространения кромки лесного низового пожара, используемая в модели.

Разработана математическая модель расчета скорости движения кромки низового лесного пожара, позволяющая учесть климатические условия и пирологические характеристики лесных горючих материалов Вьетнама, а также переход низового пожара в верховой.

С использованием полевой модели и модели расчета скорости кромки лесного пожара разработана методика расчета теплового воздействия лесного пожара на объекты энергетики Вьетнама.

Достоинством предложенной методики является возможность обосновать наиболее опасный сценарий развития лесного пожара в зависимости от времени года, что позволяет повысить уровень противопожарной защиты объектов энергетики Вьетнама.

В третьей главе «Экспериментальное исследование характеристик процесса горения лесных материалов Вьетнама» представлены исходные данные и результаты экспериментов по определению основных пирологических характеристик наиболее распространенных пород деревьев Вьетнама, необходимых для математического моделирования параметров и теплового воздействия верховых лесных пожаров на объекты энергетики Вьетнама.

Представлено подробное описание экспериментальной установки и методики проведения экспериментов, в которых использованы поверенные приборы и оборудование.

Выполнена подготовка к испытаниям образцов древесной массы и кроны 5-ти наиболее распространенных лиственных и хвойных пород деревьев Вьетнама. Обоснован выбор влажности образцов, соответствующей наиболее опасному пожароопасному периоду года во Вьетнаме.

Выполнены экспериментальные исследования удельной скорости выгорания и удельного коэффициента образования окиси углерода, необходимые для расчета лучистого теплового потока, падающего от фронта лесного пожара на территорию объекта, и концентраций СО на территории объекта.

Получены локальные и средние экспериментальные значения вышеуказанных величин и выполнено их сравнение с соответствующими значениями, приведенными в базе данных пожарной нагрузки для пород деревьев России.

В четвертой главе «Моделирование теплового воздействия лесного пожара на объекты энергетики Вьетнама» приведены результаты практического применения разработанной математической модели расчета параметров лесных (пятнистого возгорания и верхового устойчивого) пожаров для конкретных объектов энергетики Вьетнама (трансформаторные подстанции с масляными трансформаторами).

Соискатель показал, что пожарная нагрузка поверхностного слоя лесов во Вьетнаме может достигать 5 кг/м^2 и более, что в несколько раз больше, чем в лесах России. Поэтому одним из наиболее опасных типов лесных пожаров во Вьетнаме являются пятнистые возгорания.

Проведено сопоставление результатов численного расчета с использованием разработанной математической модели с экспериментальными данными по пятнистому возгоранию, приведенными в литературных источниках, показавшее хорошую точность предложенной модели.

Результаты численных экспериментов показали, что пожарная опасность пятнистого возгорания в добавление к переносу горящих и тлеющих частиц лесных горючих материалов для объектов энергетики Вьетнама заключается в повышенных лучистых тепловых потоках, возникающих при повышенной удельной (по площади пожара) массовой скорости выгорания, характерной для условий Вьетнама.

При рассмотренном модельном пятнистом возгорании получены величины безопасной зоны от кромки пожара до места нахождения персонала объекта, которые существенно больше нормативного значения.

Проведены численные эксперименты по воздействию лесного устойчивого верхового пожара на действующие трансформаторные подстанции с масляными трансформаторами, расположенные внутри лесных массивов.

Анализ результатов расчетов позволил разработать дополнительные противопожарные мероприятия по защите действующих трансформаторных подстанций с масляными трансформаторами от теплового воздействия лесных пожаров Вьетнама.

Основные научные положения, которые выдвигает, развивает и защищает соискатель:

- математическая модель и методика расчета скорости распространения кромки лесного пожара, учитывающая основные пирологические и метеорологические характеристики лесных пожаров во Вьетнаме;

- математическая модель и методика расчета теплового воздействия лесного пожара на объекты энергетики Вьетнама;

- результаты экспериментальных исследований параметров процесса выгорания древесной массы и кроны 5-ти наиболее распространенных лиственных и хвойных пород деревьев Вьетнама;

- математическая модель обоснования безопасного расстояния от пятнистого возгорания по воздействию лучистого теплового потока на персонал и горючие вещества, находящиеся на объектах энергетики Вьетнама;

- результаты и анализ численных экспериментов по определению теплового воздействия лесного пожара на характерные объекты энергетики Вьетнама;

- научно-обоснованные рекомендации по предотвращению воздействия лесного пожара на объекты энергетики Вьетнама с учётом основных пирологических и метеорологических характеристик лесного пожара во Вьетнаме.

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием апробированных методов расчета тепломассообменных процессов, апробированных методов экспериментальных исследований процессов горения веществ и материалов, поверенных приборов и оборудования, достаточно точным совпадением результатов расчетов с экспериментальными данными и теоретическими результатами, представленными в литературных источниках.

Научная новизна диссертации также несомненна и заключается в следующем:

- разработана математическая модель и методика расчета скорости движения кромки лесного пожара, которая позволяет учесть тип растительности и метеоусловия Вьетнама;

- экспериментально получены основные пирологические характеристики древесной массы и кроны 5-ти наиболее распространенных лиственных и

хвойных пород деревьев Вьетнама, позволяющие прогнозировать тепловое и токсическое воздействие лесных пожаров на объекты энергетики Вьетнама;

- разработана математическая модель расчета безопасного расстояния от пятнистого возгорания для персонала и горючих веществ, находящихся на территории объекта энергетики, которая верифицирована на экспериментальных данных, приведенных в литературных источниках.

Практическая значимость работы несомненна и подтверждена актами внедрения в Институте противопожарной безопасности МОБ Вьетнама, в Главном управлении пожарной безопасности и аварийно-спасательных служб Министерства общественной безопасности СРВ, в ТЭК ЗУЕН ХАЙ 3 и в Академии ГПС МЧС России.

К достоинствам работы можно отнести большой объем проведенных экспериментальных исследований, а также удовлетворительное совпадение теоретических результатов с опытными данными в условиях сложнейшей термогазодинамической картины пятнистого возгорания. Численные эксперименты, выполненные на ЭВМ, проведены на достаточно высоком научно-методическом уровне. Анализ полученных результатов позволяет сформулировать четкие рекомендации по определению безопасных расстояний от объектов энергетики до кромки лесного массива.

В качестве замечаний по диссертационной работе можно отметить следующие:

1. Соискатель в 4-ой главе выполнил расчет теплового воздействия лесного пожара на оборудование 3-х действующих трансформаторных подстанций с масляными трансформаторами и предложил в качестве основного мероприятия устройство минерализованной полосы, которая требует планового ежегодного обслуживания. Однако можно было предложить установку противопожарных экранов по периметру подстанций, например, в виде бетонного ограждения, не требующих дополнительных ежегодных затрат.

2. В диссертации отсутствуют четко выделенные области применения математических моделей, разработанных автором.

3. Соискатель не рассматривает возможность возгорания горючих материалов на объекте из-за переноса горящих частиц лесной биомассы.

4. В диссертации в качестве примера рассматривается тепловое воздействие лесного пожара только на трансформаторные подстанции с масляными трансформаторами, тогда как объекты энергетики Вьетнама включают также ТЭЦ, ГЭС, высоковольтные линии и т.д.

5. В тексте диссертационной работы есть незначительные опечатки, которые не влияют на понимание содержания работы. Например, на стр. 33 вместо слова «следующие» должно быть слово «следующий».

Сделанные замечания не влияют на положительную оценку работы.

Работа написана четким и ясным языком, хорошо оформлена и иллюстрирована.

Основные результаты достаточно полно опубликованы в 4-х статьях в журналах, рекомендованных ВАК Минобразования и науки Российской Федерации, 10 сборниках материалов международных и российских конференций. Перечень публикаций свидетельствует о достаточно полной информированности научно-технической общественности о содержании работы.

Автореферат достаточно хорошо оформлен, полностью отражает содержание и выводы диссертации и соответствует требованиям, предъявляемым ВАК России к авторефератам диссертаций на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Заключение по работе

Диссертационная работа Ле Ань Туана представляет собой законченное научное исследование, в котором содержится решение задачи, имеющей существенное значение для обеспечения пожарной безопасности объектов энергетики Вьетнама.

Диссертация содержит важные научные результаты и свидетельствует о высокой квалификации ее автора в избранной научной специальности.

Тема диссертации и ее основные положения полностью соответствуют паспорту специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность» (технические науки, отрасль энергетика), а именно:

- пункту 3 «Научное обоснование принципов и способов обеспечения промышленной и пожарной безопасности на предприятиях промышленности, строительства и на транспорте»;

- пункту 5 «Разработка научных основ, моделей и методов исследования процессов горения, пожаро- и взрывоопасных свойств веществ, материалов, производственного оборудования, конструкций, зданий и сооружений».

На основании материалов, представленных в рассматриваемом исследовании, можно сделать вывод о том, что представленная диссертационная работа соответствует требованиям и критериям, изложенным в п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» и предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертации Ле Ань Туан заслуживает присуждения ему

учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 - «Пожарная и промышленная безопасность» (технические науки, отрасль энергетика).

Отзыв на диссертационную работу рассмотрен и одобрен на заседании кафедры инженерной экологии и охраны труда Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ» ("НИУ "МЭИ") (протокол №7/21 от «11» октября 2021 г.).

Заведующий кафедрой инженерной экологии и охраны труда
ФГБОУ ВО "НИУ "МЭИ"
доктор технических наук, доцент



Кондратьева О.Е.

Профессор кафедры инженерной экологии и охраны труда
НИУ "МЭИ"
доктор технических наук, профессор



Медведев В.Т.

Подписи Кондратьевой О.Е. и Медведева В.Т. удостоверяю



ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
УПРАВЛЕНИЯ ПО РАБОТЕ С ПЕРСОНАЛОМ
НИУ "МЭИ"

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Национальный исследовательский университет «МЭИ» ("НИУ "МЭИ").

Адрес: 111250, Россия, г. Москва, Красноказарменная улица, дом 14
Телефон: +7 495 362-75-60 , Email: universe@mpei.ac.ru