

Секция 3: Прикладные задачи математики в области инженерных наук

$$\begin{aligned}
 x_{Ni}'' &= \frac{x_i'' r_N}{\sqrt{x_i''^2 + y_i''^2}} \cos \frac{2\pi i}{m} - \frac{y_i'' r_N}{\sqrt{x_i''^2 + y_i''^2}} \sin \frac{2\pi i}{m}; \\
 y_{Ni}'' &= \frac{x_i'' r_N}{\sqrt{x_i''^2 + y_i''^2}} \sin \frac{2\pi i}{m} + \frac{y_i'' r_N}{\sqrt{x_i''^2 + y_i''^2}} \cos \frac{2\pi i}{m}.
 \end{aligned}
 \tag{16}$$

Полученные выражения позволяют установить соответствие или несоответствие позиционному допуску на основании 13 измерений. Выражения могут быть расширены на использование при большем количестве отверстий.

Литература.

1. Аксенов В.В., Вальтер А.В. Специфика геохода как предмета производства // Научное обозрение. – 2014. – № 8, Ч. 3. – С. 945-950.
2. Сулов А.Г., Дальский А.М. Научные основы технологии машиностроения. – М.: Машиностроение, 2002. – 684 с.
3. Серых В.И., Гребцова Л.В. Метод обоснования требований к точности средств измерительного контроля // Вестник СибГУТИ. – 2012. – № 1. – С. 30-40.
4. Сапрыкин А.А., Вальтер А.В. Производительность процесса 2,5-координатного формообразования и технологичность изделий сложной пространственной формы // Технология машиностроения. – 2008. – № 2. – С. 20 - 22.
5. Аксенов В.В., Вальтер А.В., Бегляков В.Ю. Обеспечение геометрической точности оболочки при сборке секций геохода // Обработка металлов (Технология, оборудование, инструменты). – 2014. – № 4 (65). – С. 19-28.
6. Аксенов В.В. Обоснование необходимости разработки узла сопряжения секций геохода / В.В. Аксенов, М.Ю. Блащук, А.А. Дронов // Горный инженер. – 2013. – № 1. – С. 216-221.
7. Вальтер А.В. К вопросу обеспечения унификации изделий погрузочной системы геохода на этапе эскизного проектирования. // Перспективы развития и безопасность автотранспортного комплекса: материалы III Международной практической конференции, г. Новокузнецк, 28-30 ноября 2013 г. – С. 337-340.
8. Айриян А.С., Багинян С.А., Ососков Г.А., Хёне К. Быстрые алгоритмы оценки параметров колец черенковского излучения в детекторах типа RICH // Вестник ТвГУ. Серия: Прикладная математика. – 2007. – № 3 (6). – С. 15-28.
9. Вальтер А.В., Аксенов В.В. Определение отклонений геометрической формы оболочек корпусных изделий геохода // Актуальные проблемы современного машиностроения: сборник трудов Международной научно-практической конференции/ Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – С. 165-170.
10. Чупырин В.Н. Технический контроль в машиностроении: Справочник проектировщика / В.Н. Чупырин; под ред. В.Н. Чупырина, А.Д. Никифорова. – М.: Машиностроение, 1987. – 512 с.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ВЕРХОВЫХ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОТИВОПОЖАРНОГО РАЗРЫВА

*К.О. Фрянова, студент гр. IEM41, Д.П. Гербель, студент гр. IEM41,
научный руководитель: Перминов В.А., д. ф.-м. н., профессор
Томский политехнический университет, г. Томск
634050, г. Томск пр. Ленина, 30, тел. (3822)-56-36-98
E-mail: kof1@tpu.ru*

Изучение поведения верховых лесных пожаров при помощи метода математического моделирования помогает разработать профилактические меры по предотвращению и определению возможности возникновения лесных пожаров, ведь математическая модель – это приближенное описание объекта моделирования, выраженное с помощью математической символики.

В данной работе приводятся результаты расчетов возникновения и распространения верхового лесного пожара по осредненной по высоте полого леса в двухмерной постановке, полученной на основе общей математической модели пожаров [1-3] в зависимости от влияния скорости ветра, влагосодержания и запаса лесных горючих материалов (ЛГМ) на конечные параметры противопожарного разрыва для верховых лесных пожаров. Исследование проведено с помощью метода математического моделирования физических процессов. Данный метод основан на численном решении трехмерных уравнений Рейнольдса для турбулентного течения с учетом уравнений диффузии для химических компонентов и уравнений сохранения энергии для газовой и конденсированной фаз и уравнения состояния. Для получения дискретных аналогов использовался метод контрольных объемов [5].

На основе изложенной математической модели проводились численные расчеты по определению картины процесса возникновения верхового лесного пожара в результате зажигания полого леса от заданного очага горения. В результате численного интегрирования получены поля массовых концентраций компонентов газовой фазы, температур, объемных долей компонентов твердой фазы.

В ходе многочисленных исследований, была получена зависимость минимальной ширины противопожарного разрыва от скорости ветра, запасов и влагосодержания лесных горючих материалов.

В результате нагрева ЛГМ выделяются летучие продукты пиролиза, которые в дальнейшем могут воспламеняться, повышать температуру горения, и, следовательно, способствовать увеличению интенсивности распространения пожара.

Далее была предпринята попытка определения геометрических параметров противопожарного разрыва конечной формы. Для этого, проводились численные расчеты по определению картины процесса возникновения верхового лесного пожара в результате зажигания полого леса от заданного очага горения. В результате численного интегрирования получены новые поля массовых концентраций компонентов газовой фазы, температур, объемных долей компонентов твердой фазы. Получены значения параметров минимальных разрывов между участками леса (полян), которые зависят от скорости ветра, запаса и влагосодержания ЛГМ.

В ходе исследования можно проследить четкую зависимость длины противопожарного разрыва весьма проблематично. Проводя аналогию с ранее полученными результатами, можно сделать вывод, что наибольшее влияние на преодоление верховым лесным пожаром противопожарный разрыв оказывает параметр ширины просеки.

Аналогично первой части работы нами были построены графики распределения линий равного уровня (изолиний) температуры, концентраций кислорода и летучих горючих продуктов пиролиза для распределений функций при подходе к разрыву, переходе через него и дальнейшем распространении. А также случай, когда пожар подходит к разрыву, но не переходит через него.

В результате нагрева ЛГМ выделяются летучие продукты пиролиза, которые в дальнейшем могут воспламеняться, повышать температуру горения, и, следовательно, способствовать увеличению интенсивности распространения пожара.

На основе изложенной математической модели проводились численные расчеты по определению картины процесса возникновения верхового лесного пожара в результате зажигания полого леса от заданного очага горения. В результате численного интегрирования получены поля массовых концентраций компонент газовой фазы, температур, объемных долей компонентов твердой фазы. Из полученных данных следует, что формируется фронт горения, который распространяется по лесному массиву.

При выполнении расчетов в данной работе изучалось влияние определенных факторов на процесс распространения верхового лесного пожара. Полученные результаты позволяют получить критические условия распространения верхового лесного пожара при заданных размерах разрыва, то есть зависимость скорости распространения от скорости ветра, запасов и влагосодержания лесных горючих материалов (ЛГМ), что, в свою очередь, дает возможность применять такой метод расчетов для профилактики и разработки новых методик тушения лесных пожаров и предотвращения их.

Когда происходит уменьшение влагосодержания лесных горючих материалов, растет скорость распространения верхового лесного пожара. И соответственно, скорость распространения верхового лесного пожара увеличивается, если увеличивается скорость ветра (скорость движения воздушных масс).

Кроме этого, нами был определен второй критический параметр противопожарного разрыва, что на практике приведет не только к меньшим временным и материальным затратам, но и исключит возможность вырубки лишнего лесного массива, что является положительным фактором в тенденции озеленения нашей планеты.

Литература.

1. Гришин А.М. Математические модели лесных пожаров и новые способы борьбы с ними. – Новосибирск: Наука, 1992, 408 с.
2. Гришин А.М., Грузин А.Д., Зверев В.Г. Математическая теория верховых лесных пожаров // Теплофизика лесных пожаров. - Новосибирск: ИТФ СО АН СССР. 1984. - С.38-75.
3. Perminov V. Numerical Solution of Reynolds equations for Forest Fire Spread // Lecture Notes in Computer Science. - 2002. -V.2329. -P.823-832.
4. Патанкар С.В. Численные метода решения задач теплообмена и динамики жидкости. - М.: Энергоатомиздат, 1984. - 152 с.
5. Щетинский Е.А. Тушение лесных пожаров: Пособие для лесных пожарных. Изд.3-е, перераб. и доп. – М.:ВНИИЛМ, 2002. 104 с.
6. Патанкар С. Численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкости. - М.: ЭНЕРГОАТОМИЗДАТ, 1984. 124 с.
7. Ануфриев И.Е., Смирнов А.Б., Смирнова Е.Н. MATLAB 7.-СПб.: БХВ-Петербург, 2005.-1104с.: ил.

ВЫПУСКНИКИ ШКОЛ ГОРОДА О ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

*Г. В. Хорошун, студент группы 10В41, Х.А. Там-Оглы, студент группы 10В41,
научный руководитель: Тищенко А.В., ст. преподаватель*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: horoshun_grigori@mail.ru*

Впервые единый государственный экзамен (ЕГЭ) был проведен в 2002 году в некоторых «экспериментальных» школах определённых субъектов РФ. Спустя пять лет, в 2007 году, был принят Федеральный закон о едином государственном экзамене, одобренный Государственной Думой [1]. По этому закону ЕГЭ вводился уже на территории всей Российской Федерации, но по-прежнему как «экспериментальный» (именно поэтому он был не обязательным для сдачи, в школах также проводились экзамены в традиционной форме). Далее был принят Федеральный закон от 2 февраля 2011 года N 2-ФЗ «О внесении изменений в закон РФ «Об образовании» и статьи 11 и 24 ФЗ «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» в части совершенствования единого государственного экзамена» [2], в котором есть положения о том, что ЕГЭ стал обязательным (и будет оставаться таким и в последующие годы) экзаменом и заменил традиционные школьные экзамены.

В соответствии с Концепцией развития математического образования в Российской Федерации [3] ЕГЭ по математике в 2015 году разделен на два уровня: базовый и профильный. Успешная сдача ЕГЭ по математике базового уровня позволяет поступить в вузы, у которых в перечне вступительных испытаний при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата и программам специалитета отсутствует предмет «Математика». Результаты ЕГЭ по математике профильного уровня позволяют поступать в вузы, имеющие в перечне вступительных испытаний при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата и программам специалитета предмет «Математика».

После ввода базового и профильного уровней экзамена, не прекращаются споры. Одни восторженно отзываются об этом нововведении, другие, наоборот, считают, что введенные изменения не могут показать истинных знаний экзаменуемого.

С целью выявления мнений старшеклассников о едином государственном экзамене по математике, нами был проведен опрос. В опросе принимали участие 142 обучающихся 11 классов муниципальных общеобразовательных учреждений средних общеобразовательных школ. Большинство оп-