

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

МАТЕРІАЛИ

**міжнародної науково-практичної конференції
молодих учених**

**«Проблеми та перспективи
забезпечення цивільного захисту»**

Харків – 2016

БИФУРКАЦИЯ СРЕДНЕОБЪЕМНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗОВОЙ СРЕДЫ В ПОМЕЩЕНИИ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ПОЖАРА

Полстякин Р.М., адъюнкт, НУТЗУ
НР – Поспелов Б.Б., д.т.н., профессор, НУТЗУ

При возникновении пожара динамика среднеобъемной температуры газовой среды в помещениях служит наиболее распространенным признаком обнаружения очага загорания системами противопожарной защиты. Сложность процесса возникновения пожара в помещениях требует всестороннего его изучения. Поэтому актуальным является изучение динамики среднеобъемной температуры газовой среды при возникновении пожара в помещениях. Изучению динамики среднеобъемной температуры на этапе развития пожара в помещениях посвящены работы Кошмарова Ю.А., Шаровара Ф.И. и их учеников. Однако в известных работах недостаточное внимание уделяется системному изучению пожара как сложной динамической системы.

Целью работы является изучение бифуркации среднеобъемной температуры газовой среды в помещении на ранних этапах развития пожара.

Пожар рассматривается в виде некоторой сложной динамической системы, состоящей из очага загорания и газовой среды передачи теплового воздействия от очага в область размещения чувствительного элемента извещателя. Состояние такой термодинамической системы характеризуется величиной среднеобъемной температуры газовой среды помещения. Известно, что с учетом особенностей раннего развития пожара в помещении динамика среднеобъемной температуры газовой среды описывается нелинейным дифференциальным уравнением первого порядка. В работе исследуется наличие особых точек решения уравнения и их характер. Показано, что в случае неизменных во времени параметров очага и помещения особые точки определяются нулевым значением температуры и ресурсом пожара. При этом первая точка является репеллером, а вторая – аттрактором. Установлено, что точка, определяемая нулевым значением температуры, является асимптотически неустойчивой. Это означает, что любые изменения температуры в этой точке будут вызывать переход в другое состояние. Поэтому при начальной температуре газовой среды, которая обычно отличается от нулевой, возможны различные сценарии динамики среднеобъемной температуры – бифуркации среднеобъемной температуры. Показано, что для произвольной начальной температуры газовой среды помещения точка бифуркации характеризуется соответствующим параметром бифуркации, определяемым разностью тепловых потоков от очага загорания и в ограждение. Получены аналитические соотношения, определяющие динамику среднеобъемной температуры при различных параметрах бифуркации для конечного и бесконечного ресурсов пожара. Представлены результаты анализа бифуркаций среднеобъемной температуры в случае трех известных типов моделей отвода тепла в ограждение с учетом проемов, стен, потолка и пола. Установлено, что для рассматриваемых моделей отвода тепла бифуркации на интервале температур до 400К порождают сложную динамику, а для интервала выше 400К динамика различается. При этом характерным является переменная скорость изменения среднеобъемной температуры, которая стремится к устойчивому состоянию, определяемому ресурсом пожара. Однако для общей модели отвода тепла существует дополнительная точка бифуркации, превышающая ресурс пожара.