

Комитет по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан
Кокшетауский технический институт

**«ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІНІҢ, ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАРДЫҢ
АЛДЫН АЛУ ЖӘНЕ ЖОЮДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ»
АТТЫ**

Х-шы Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның
тезистер мен баяндамалар жинағы

Сборник тезисов и докладов
X-ой Международной научно-практической конференции

**«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЖАРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ»**

Көкшетау - 2019

УДК 614 (063)
ББК 68.9 н

А 38 Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Сборник тезисов и докладов X-ой Международной научно-практической конференции. 26-27 сентября 2019 г. – Кокшетау: КТИ КЧС МВД РК, 2019. – 360 с.

Главный редактор: **Шарипханов С.Д.**, доктор технических наук;
Заместитель главного редактора: **Раимбеков К.Ж.**, кандидат физико-математических наук

Редакционная коллегия:

Карменов К.К., кандидат технических наук; Альменбаев М.М., кандидат технических наук; Арифджанов С.Б., кандидат технических наук; Бейсеков А.Н., кандидат физико-математических наук; Жаулыбаев А.А., Макишев Ж.К., кандидат технических наук; Шуматов Э.Г., кандидат философских наук; Шумеков С.Ш., кандидат педагогических наук.

ISBN 978-601-7582-95-1

В настоящем сборнике содержатся материалы X-ой Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

Материалы конференции представляют интерес для ученых и специалистов, занимающихся изучением проблем обеспечения пожарной безопасности, регулирования природной и техногенной безопасности, для преподавателей технических вузов, а также для широкого круга читателей, интересующихся проблемами предупреждения и ликвидации аварий, катастроф и стихийных бедствий.

УДК 614 (063)
ББК 68.9 н

ISBN 978-601-7582-95-1

© Кокшетауский технический институт
КЧС МВД Республики Казахстан, 2019

*С.Я. Вовк, канд. техн. наук; О.Ю. Пазен, канд. техн. наук
Львовский государственный университет безопасности
жизнедеятельности*

ТРЕТЬЯ КРАЕВАЯ ЗАДАЧА В СИСТЕМЕ ДВУХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Актуальными задачами современности является нахождение распределения температурного поля в цилиндрических и сферических конструкциях типа «шар в сферической оболочке» или «сплошной цилиндр внутри цилиндрической оболочки». Типичны, например, являются задачи о нагреве трубобетонных колонн, резервуаров, тепловыделяющих элементов цилиндрической и сферической форм в ядерных реакторах АЭС и т.п.

Применение прямого метода к решению задач теплообмена в многослойных полых цилиндрических и сферических конструкциях описано в публикациях [1-3]. К решению задач «сплошной цилиндр внутри цилиндрической оболочки» применен прямой метод, причем впервые использовано идею предельного перехода.

Рассматривается бесконечный сплошной цилиндр радиусом $r = r_0$ внутри цилиндрической оболочки (полого цилиндра) с радиусом $r = r_1$. Между ними существует идеальный тепловой контакт. В начальный момент времени $\tau = 0$, система этих двух цилиндров имеет одинаковую начальную температуру $T = T_0$, которая совпадает с температурой окружающей среды.

Считается, что температура окружающей среды, которая омывает наружную поверхность системы, изменяется по некоторому закону $\psi(\tau)$. Теплообмен между цилиндрической оболочкой и средой происходит по закону Ньютона-Рихмана, то есть выполняются краевые условия третьего рода. Необходимо найти распределение нестационарного температурного поля $T(r, \tau)$ в любой момент времени τ в системе двух цилиндрических тел (рис.1).

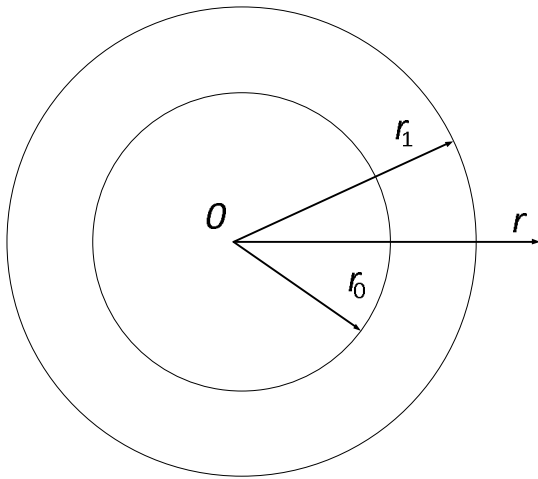


Рисунок 1 – Схема системы двух цилиндрических тел

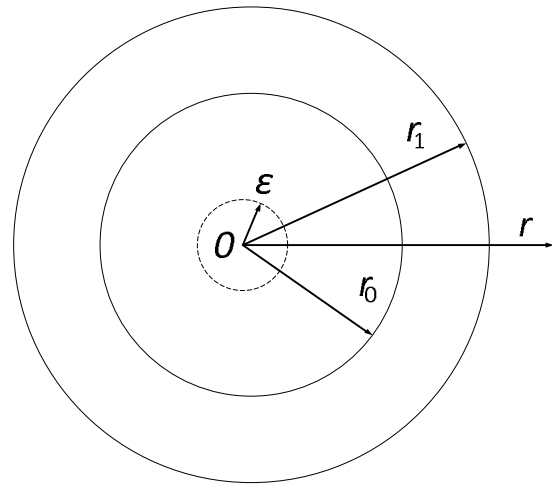


Рисунок 2 – Схема двухслойной полой цилиндрической конструкции

Считается, что закон изменения температуры $\psi(\tau)$ равномерно распределен по поверхности цилиндрической оболочки так, что изотермы внутри этой конструкции представляют собой концентрические окружности. Это значит, что температура $T(r, \tau)$ зависит только от радиуса r , времени τ и задача является симметрической.

Такая постановка задачи сводится к решению дифференциального уравнения теплопроводности [2]

$$c\rho \frac{\partial T(r, \tau)}{\partial \tau} = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \lambda \frac{\partial T(r, \tau)}{\partial r} \right), \quad r \in (0, r_1), \quad \tau > 0, \quad (1)$$

с краевым условием третьего рода

$$-\lambda \frac{\partial T}{\partial r}(r_1, \tau) = \alpha (T(r_1, \tau) - \psi(\tau)), \quad (2)$$

условием симметрии

$$\lambda \frac{\partial T}{\partial r}(0, \tau) = 0 \quad (3)$$

и начальным условием

$$T(r, 0) = T_0. \quad (4)$$

Здесь обозначено: c - удельная массовая теплоемкость, Дж/(кг·°C); r - координата, м; t — температура, °C; α - коэффициент теплообмена, Вт/(м²·°C); λ - коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°C); ρ - плотность, кг/м³; τ - время, с; $\psi(\tau)$ - закон изменения температуры окружающей среды, °C.

Структура и метод решения поставленной задачи (1-4) детально изучено и описано в работе [4]. Решено модельный пример, иллюстрирующий возможности предложенного метода.

Список литературы

1. Pazen O.Yu., Tatsii R. M. General boundary-value problems for the heat conduction equation with piecewise-continuous coefficients // Journal of Engineering Physics and Thermophysics. 2016. vol. 89, no. 2. pp. 357-368. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10891-016-1386-8>.
2. Pazen O.Yu., Tatsii R. M. Direct (classical) method of calculation of the temperature field in a hollow multilayer cylinder // Journal of Engineering Physics and Thermophysics. 2018. vol. 91, no. 6. pp. 1373-1384. DOI 10.1007/s10891-018-1871-3.
3. Тацій Р.М., Стасюк М.Ф., Пазен О.Ю. Прямой метод расчета температурного поля в многослойной полой сферической конструкции // Вестник Кокшетаутского технического института. - 2018. - № 1 (29). - С.9-20.
4. Тацій Р.М., Пазен О.Ю., Шипот Л.С. Визначення нестационарного температурного поля в системі двох циліндричних тіл за умов пожежі. Збірник наукових праць Пожежна безпека. - 2019. - № 34. - С.1-13.

СЕКЦИЯ № 1. ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

<i>Акжанов Т.К., Мендыбаев А.Ж., Баймаганбетов Р.С.</i> Спасение пожарного как метод спасения человека.....	72
<i>Болтабоев Р.Б., Султонов С.С.</i> Получения экологически чистого пенообразующего вещества из отечественного сырья.....	74
<i>Боднарук В.Б., Королёв А.О.</i> О перспективной вакуумной системе водозаполнения пожарного насоса.....	80
<i>Вовк С.Я., Пазен О.Ю.</i> Третья краевая задача в системе двух цилиндрических тел.....	82
<i>Гутовский А.В., Гарелина С.А., Латышенко К.П.</i> К вопросу создания технического средства защиты людей от тепловых воздействий лесного пожара.....	85
<i>Денисов А.Н., Усманов Р.А.</i> Алгоритм расчета элемента боевых действий для поддержки системы управления пожарно-спасательными подразделениями в высотных зданиях с использованием звеньев ГДЗС....	89
<i>Джумагалиев Р.М., Васина И.А.</i> Проблемы в области обеспечения пожарной безопасности на объектах нефтегазовой отрасли и пути их решения.....	92
<i>Захаров И.А., Аманкешулы Д., Баймаганбетов Р.С.</i> Системный анализ и моделирование как главный инструмент исследования сложных процессов и систем на примере противопожарной службы.....	99
<i>Кайбичев И.А.</i> К вопросу о возможности зависимости количества пожаров от причины.....	103
<i>Коровникова Н.И., Олейник В.В.</i> Параметры термической деструкции модифицированных волокон	107
<i>Кулаков О.В.</i> Алгоритм выбора устройств защиты электрических цепей от грозовых импульсных перенапряжений.....	109
<i>Латышенко К.П., Нурмагомедов Т.Н.</i> Определение зависимости удельной электрической проводимости растворов выщелачивания гипса от температуры.....	113
<i>Монтаев Е.И.</i> Фторпротеиновый пенообразователь для тушения пожаров нефтепродуктов. Методы испытаний.....	117
<i>Мусайбеков А.Г.</i> Формирования информационной системы управления пожарной безопасностью на основе базы прецедентов типового нефтехимического завода.....	127
<i>Оспанов К.К.</i> Применение модулей порошкового пожаротушения для защиты складских помещений с высотным стеллажным хранением.....	130
<i>Рудольф В.С.</i> Анализ технических нормативных правовых актов расчета снеговых нагрузок на строительные конструкции.....	134
<i>Рысбаев А.С., Курбанбаев Ш.Э., Бекпулатов И.Р., Холов Ш.Ш.</i> Разработка термодатчика имплантацией ионов фосфора и бора в разные стороны Si.....	140