

## ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОС В УВЛАЖНЕННОЙ ТЕПЛОЙ ИЗОЛЯЦИИ ТЕПЛОПРОВОДОВ, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ЗАТОПЛЕНИЯ

Губина Е.В.

Научный руководитель: доцент кафедры теоретической и промышленной теплотехники Томского политехнического университета  
Половников В.Ю.

E-mail: [KatyaTomsk@sibmail.com](mailto:KatyaTomsk@sibmail.com)

Целью работы является математическое моделирование тепловых режимов и численный анализ тепловых потерь теплопроводов в условиях затопления с учетом испарения и диффузии пара в увлажненном слое тепловой изоляции.

Решение нестационарной нелинейной задачи теплопроводности для двухслойного полого цилиндра «стенка трубы – слой увлажненной теплоизоляции» и задачи диффузии пара в слое увлажненной изоляции.

Задача решена методом конечных разностей с использованием неявной четырехточечной разностной схемы. Разностные аналоги исходной системы уравнений решены методом «прогонки» и итераций. Особенность решения задачи состояла в разрыве значений теплофизических свойств на границе раздела «стенка трубы – слой увлажненной изоляции» и наличии нелинейного члена в граничном условии.

Результаты численного моделирования свидетельствуют об ожидаемом росте тепловых потерь теплопровода с увеличением температуры внутренней поверхности.

Тепловые потери теплопроводов в условиях увлажнения изоляции без учета эффекта испарения возрастают на 70-80 % по сравнению с тепловыми потерями теплопровода, имеющего сухую изоляцию.

Вклад эффекта испарения влаги на поверхности трубы в тепловые потери теплопроводов, работающих в условиях увлажнения изоляции, составляет от 10.1 до 35.6 % при использовании тепловой изоляции из минеральной ваты и от 25.9 до 63.1 % для пенополиуретановой изоляции

Учет наличия паровой компоненты в увлажненной тепловой изоляции теплопроводов приводит к снижению эффективной теплопроводности и соответственно к уменьшению общего уровня тепловых потерь. Понижение уровня тепловых потерь составляет до 8.1 % и до 1.3 % при использовании минераловатного и пенополиуретанового теплоизоляционных покрытий.