

84 Межд. научная конф. «Энерго-ресурсоэффективность в интересах устойчивого развития», Томск, 12–16 ноября 2018

### Список литературы

1. Виджей К. Суд. HVDC and Contollers: Применение статических преобразователей в энергетических системах: Пер. с англ. – М.: НП "НИИА", 2009. – 344 с. – ил.

## Математическое моделирование явления теплообмена в условиях фазового перехода и конвекции

Г.В. Кузнецов, В.И. Максимов, А. Салом

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, пр. Ленина, 30*

amer-salom@hotmail.com

Использование топлива для отопления помещений продолжает оставаться обычной практикой. Это приводит к относительно высоким выбросам вредных веществ, включая многие продукты неполного сжигания, таких, как мелкодисперсные частицы (MЧ2.5) и оксид углерода (СО) - два основных загрязнителя воздуха. Для уменьшения выбросов можно использовать систему теплового насоса в системе теплоснабжения [1].

Цель работы - анализ теплопередачи в системе теплового насоса, имеющего трубы с температурой ниже нуля в воде, в условиях конвекции и фазового перехода.

Образование льда на поверхности трубы испарителя является частным случаем из классической задачи Стефана, чтобы описать градиент температуры в среде, где происходит переход фазы.

В некоторых исследованиях делают вывод, что профиль ледяного слоя в конечном установившемся состоянии увеличивается линейно вдоль испытываемого участка. Число Стефана и теплопроводность влияют на скорость и время замерзания, но не изменяют профиль устойчивого слоя льда. Падение давления вдоль горизонтальной трубы оказывает значительное влияние на скорость роста льда [1, с. 109]. Моделирование переноса тепла при искусственном замерзании грунтов в сочетании с потоком грунтовых вод было выполнено в работе [2], где сделан вывод, что замерзающая стена образовалась симметричной формы, так как горизонтальный поток грунтовых вод является перпендикулярным к осевому туннелю, и толщина льда на верхней части трубки тоньше, чем на нижней.

В настоящей работе 2D модель была построена в зависимости от уравнений теплообмена и потока жидкости. Было определено, что образование льда снижает интенсивность теплообмена на 29%.

#### **Список литературы**

1. Jong Suk Lee. Freezing problem in pipe flows. Iowa State University, 1993. 167 P.
2. Rui Hu, Quan Liu. Simulation of Heat Transfer during Artificial Ground Freezing Combined with Groundwater Flow. // Excerpt from the Proceedings of the COMSOL Conference in Munich. N 6. 2016. 6 P.

## **Разработка теоретических и прикладных основ перевода котельных агрегатов с жидкого шлакоудаления на твердое при работе на углях Канско-Ачинского бассейна**

Н. В. Седельников, Е. А. Бойко, С. А. Михайленко

*Сибирский федеральный университет, г. Красноярск,  
ул. Академика Киренского, 26А*

hokli94@mail.ru

Значительная часть оборудования тепловых электрических станций Красноярского края, представлена устаревшими котлами с жидким шлакоудалением (ЖШУ). Результаты их длительной эксплуатации указывают на значительное отставание в техническом развитии топочных процессов, высокую интенсивность шлакования и загрязнения поверхностей нагрева, повышенные значения выбросов вредных веществ в атмосферу.

Для решения вышеперечисленных проблем разработаны универсальные конструктивные и режимные рекомендации по организации топочного процесса, позволяющие повысить мощность и экономичность работы котельных агрегатов с ЖШУ, сжигающих угли Канско-Ачинского бассейна (КАУ), а также снизить выбросы оксидов азота. При реконструкции и проектировании паровых котлов требуется выполнить многовариантные и многофакторные расчетные исследования, поэтому было разработано специализированное программное обеспечение, позволяющее осуществить комплексные расчетные исследования паровых котлов. Однако существующие нормативные методики расчета в большинстве случаев не способны дать корректные и точные результаты, поэтому для определения