

Новейшие образовательные технологии будут внедрены на кафедре АЭС УралЭНИН УрФУ в образовательный процесс дисциплин:

1. Электромеханика;
2. Электрические аппараты;
3. Оборудование электрических станций и подстанций;
4. Проектирование электрической части станций и подстанций;
5. САПР энергооборудования;
6. Иностраный язык (для изучения профессиональных иностранных языков студентами в игровой и тренинговой формах).

Разработки также будут внедрены в систему довузовской подготовки на кафедре АЭС УралЭНИН УрФУ.

Новая постановка образовательного процесса при внедрении должна привести к эффектам выработки у студентов навыков и формированию культуры производства, культуры конструирования и проектирования, бережливого производства, повышению успеваемости студентов, повышению престижа и качества энергетического инженерного образования. Позволит также развить у студентов ответственность за личный и коллективный результат труда, позволит изменить подход к проектированию и сделать его искусством, что, в конечном счёте, отразится на качестве проектных работ и позволит устранять значительное количество ошибок ещё на стадии до реализации проекта.

С одной стороны, новые образовательные технологии, разработанные на кафедре АЭС УралЭНИН УрФУ, позволят повысить уровень подготовки выпускников, а с другой продвинуть УрФУ как обладателя уникальной образовательной наукоёмкой и высокотехнологичной образовательной технологии.

Проект «конструктор электроэнергетических систем» стал победителем всероссийского конкурса наукоёмких и инновационных проектов и разработок в сфере умной энергетики «Энергопрорыв-2013». План реализации проекта представлен и награждён 20 июня 2013 г., на Международном экономическом форуме в г. Санкт-Петербург (ПМЭФ-2013).

## **ТЕПЛОВИЗИОННЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЕРМОСИФОНА РЕКУПЕРАТИВНОГО ТЕПЛООБМЕННИКА**

*Гадельшин В.М., Окладной Е.Е., Гадельшин М.Ш.  
УрФУ, gadelshinvm@mail.ru*

Одним из основных инструментов, используемых при реализации государственной программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности отечественной промышленности, является внедрение и применение систем рекуперации тепла на производстве. В этих системах рекуперативного теплообмена для утилизации теплоты сбросных потоков горячих газов с успехом применяются термосифоны с промежуточным теплоносителем. Важным преимуществом их применения является то, что разгерметизация отдель-

ных термосифонов не приводит к прямому контакту теплообменивающихся сред [1].

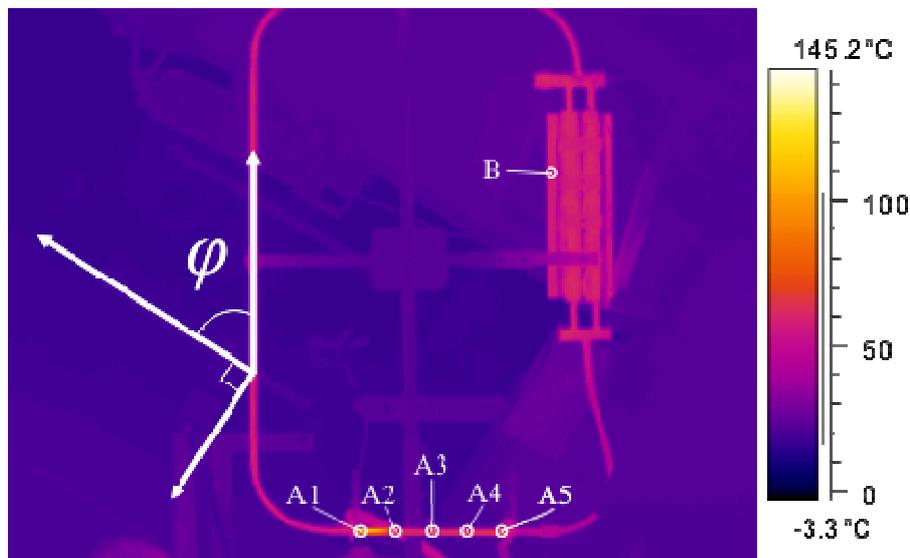


Рис. 1. Тепловизионное изображение функционирующего термосифона при наклоне на угол  $\phi = 56^\circ$  и при плотности теплового потока  $q = 1,5 \text{ Вт/м}^2$ ;  $A_i, B$  – точки, в которых измерялись значения температуры испарителя и конденсатора при различных углах наклона

В данной работе представлены результаты исследования работоспособности двухфазного контурного термосифона при различных отклонениях от вертикального положения. Для измерений использована новая методика исследования работоспособности термосифона с применением тепловизора (рис. 1); в этой методике принципиален выбор способа подачи тепла в зону испарения. Применение тепловизора для исследования теплопередающей способности термосифона будет эффективным, если осуществлять подвод тепла посредством организации контролируемого электрического тока по корпусу термосифона в зоне испарения.

Как результат, продемонстрирована высокая эффективность применения тепловизионного метода для исследования работоспособности термосифона. Использование тепловизора позволяет определить распределение температуры вдоль корпуса термосифона без каких-либо дополнительных приспособлений. Необходимо отметить, что, как и следовало ожидать, термосифон наилучшим образом функционирует при малых углах наклона до  $20^\circ$ . При отклонениях более  $50^\circ$  перепад давлений, обеспечивающий движение теплоносителя в испарителе, уменьшается, что приводит к уменьшению теплопередающей способности и, как следствие, к снижению работоспособности всей системы рекуперативного теплообмена (рис. 2).

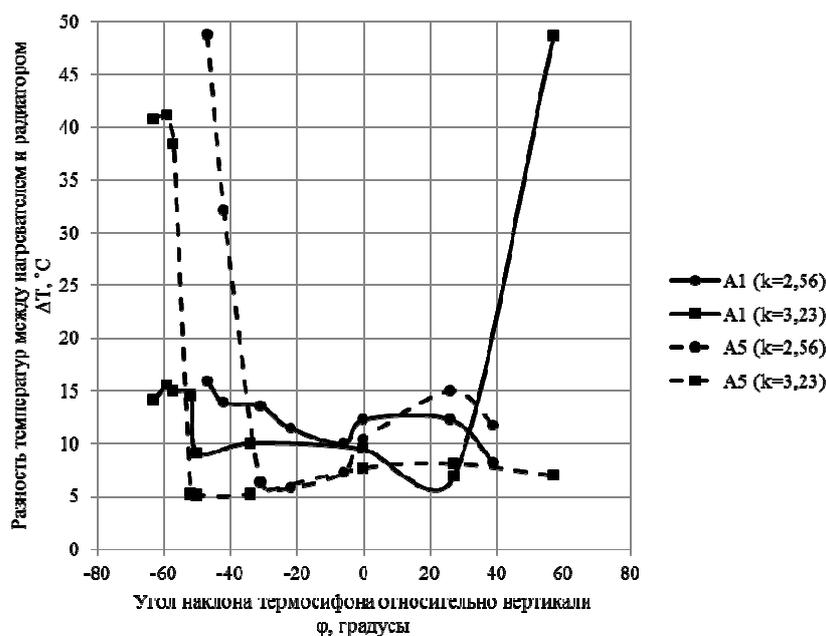


Рис. 2. Сравнение распределения температуры в крайних точках испарителя для разных объемов  $k$  заправленного теплоносителя, при плотности теплового потока  $q=1,5 \text{ Вт/м}^2$

#### Библиографический список

1. Пиоро Л.С., Пиоро И.Л. Двухфазные термосифоны и их применение в промышленности / Л.С. Пиоро. Киев: Наукова думка, 1988. 135 с.

## ПРИМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ С ЦЕЛЮ УМЕНЬШЕНИЯ РАСХОДА ПРИРОДНОГО ГАЗА

Горбунова Е.С., Понаморов М.М., Мурзадеров А.В., Картавцев С.В.  
Магнитогорский государственный технический университет  
ponamoremikhail@mail.ru; murzaderov1994@mail.ru; kartavzw@mail.ru

На российских промышленных предприятиях остро стоит проблема о снижении расхода природного газа и его рациональном использовании. Современная промышленность заинтересована в поисках решений этой проблемы. Одним из этих решений является регенерация безвозвратно теряемой теплоты, так как существует ряд установок, в которых температура дымовых газов около  $1000 \text{ }^\circ\text{C}$  и выше. Термохимическая регенерация в ряде случаев способна дать существенно больший энергосберегающий эффект, чем термическая регенерация. Тепловые параметры высокотемпературных теплотехнологических установок приведены в таблице.

| Тип установки                    | Температура дымовых газов, $^\circ\text{C}$ |
|----------------------------------|---|
| Кузнечные камерные печи          | 1100-1200                                   |
| Методические нагревательные печи | 900-1100                                    |
| Стекловаренные печи              | 1200-1350                                   |