

Российская академия наук
Отделение проблем машиностроения,
механики и процессов управления
Уральское отделение
Министерство образования и науки
Российской Федерации
Высшая аттестационная комиссия
Российской Федерации
Государственный ракетный центр "КБ им. академика В.П. Макеева"
Межрегиональный совет по науке и технологиям

**XXIV РОССИЙСКАЯ ШКОЛА
ПО ПРОБЛЕМАМ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ,
ПОСВЯЩЕННАЯ 80-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
АКАДЕМИКА В.П. МАКЕЕВА
(22-24 июня 2004 года, г. Миасс)**

Краткие сообщения

Екатеринбург - 2004

УДК 629.113.01

XXIV Российская школа по проблемам науки и технологий, посвященная 80-летию со дня рождения академика В.П. Макеева. Краткие сообщения. – Екатеринбург: УрО РАН, 2004. – 497 с.

В сборник кратких сообщений включены работы, представленные на XXIV Российскую школу по проблемам науки и технологий, посвященную 80-летию со дня рождения академика В.П. Макеева, в качестве стендовых докладов.

Исследования авторов настоящих сообщений посвящены актуальным проблемам применения неоднородных материалов и конструкций, аэрогидродинамики и тепломассообмена, динамики и прочности, конструирования и производства, новых технологий, динамики и управления, экономики и управления и диссертационных исследований.

Редакционная коллегия

Анфилов В.Н., Васильев В.В., Верзакова Г.А. (ответственный секретарь), Вяткин Г.П., Григориади В.С., Гуревич С.Ю., Дегтярь В.Г., Ершов Н.П. (главный редактор), Ершов П.Н. (заместитель главного редактора), Заноха В.И., Корман В.Х., Лашманов Г.П., Немировский Ю.В., Панов В.В., Соколовский М.И., Стружанов В.В., Телегин А.И., Уфимцев С.А.

Ответственные за выпуск
Верзакова Г.А., Ершов П.Н.

Адрес редакции
456304, г. Миасс Челябинской обл., ул. Калинина, 37,
Межрегиональный совет по науке и технологиям,
тел. (35-135) 3-67-16

В.В.Олимпиев, О.В.Алексеева, И.А.Давлетшин,
Ф.С.Занько, А.Н.Кусюмов, Л.А.Феоктистова

Казанский государственный энергетический университет (г.Казань)
Казанская государственная архитектурно-строительная академия (г.Казань)
Казанский государственный технический университет (г.Казань)
Отдел энергетики КазНЦ РАН (г.Казань)

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОПОДОГРЕВА В МАЗУТНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ ТЭС И КОТЕЛЬНЫХ*

Анализ работы мазутных хозяйств (МХ) ТЭС позволил специалистам "Башкирэнерго" еще в 1970-е годы утверждать, что внутрирезервуарные подогреватели мазута предпочтительнее и экономически более выгодны в эксплуатации, чем получивший широкое распространение циркуляционный подогрев мазута в основных резервуарах (ОР) МХ ТЭС и котельных.

Экономичность внутрирезервуарных свободноконвективных подогревателей может быть значительно улучшена за счет применения электроподогрева, который используется для ОР МХ промышленных и отопительных котельных, в резервуарах нефтебаз. Промышленные испытания МХ ТЭС, проведенные "Уралтехэнерго", ВТИ, обнаружили, что лишь 30% тепла пара, подаваемого на мазутное хозяйство, используется полезно, а 70% - теряется. КПД электроподогрева превышает 90%. Он допускает полную автоматизацию процесса разогрева мазута, которая совершенно невозможна при использовании парового подогрева. Особенно эффективен электроподогрев для ТЭС, работающих на газе, но содержащих мазутные хозяйства в постоянной работе для обеспечения мгновенного перехода на сжигание жидкого топлива при прекращении поступления газа [1, 2]. В работах СКБ "Транснефтеавтоматика" подтверждено, что электроподогрев особо выгоден для автоматизированного, периодического подогрева нефти и нефтепродуктов. На нефтебазах электроподогрев оказался в 1,5 и более раз экономичнее, чем подогрев паром [3, 4]. Электроподогрев действительно полностью исключает обводнение мазута.

Проблема повышения интенсивности теплоотдачи в условиях свободной конвекции на поверхности электронагревателей (ЭН) мазута может быть решена путем применения новейших, эксплуатируемых на АЭС, мощных ЭН (с увеличенной плотностью теплового потока на поверхности ЭН) [5], а также посредством внедрения в конструкцию ЭН

* Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты №02-02-16719, 03-02-16867, 03-02-96256), гранта НШ-746.2003.8 и ФЦП "Интеграция" (проект Б0020)

эффективных интенсификаторов теплообмена. Результаты работ [6-9] позволяют прогнозировать возможность повышения уровня теплоотдачи при ламинарной свободной конвекции около ЭН до 7 раз.

В целях энергосбережения в объеме мазута в ОР следует поддерживать неоднородное температурное поле. Для заборной зоны и около ЭН следует обеспечить минимальную температуру (60°C) из оптимального диапазона температур 60-75°C (М-100), определяемого наименьшим расходом энергии на подогрев и перекачивание мазута, требуемым уровнем интенсивности теплоотдачи поверхности ЭН, необходимостью исключения резкого уменьшения производительности насосов при снижении температуры мазута и некоторыми другими соображениями. По периферии объема топлива температура мазута должна лишь незначительно превышать температуру застывания.

Такое распределение температуры (кроме уменьшения теплотерь от ОР) выгодно также для замедления процессов осаждения и снижения потерь мазута на испарение.

Электроподогрев способен значительно улучшить технические показатели ОР и МХ в целом.

Постоянно существующая проблема недогрева мазута в паровых мазутоподогревателях перед котлом (и сопутствующие вопросы перерасхода пара, вынужденного увеличения числа подогревателей по сравнению с проектным) может быть надежно разрешена за счет замены штатных мазутоподогревателей на ЭН. Принципиально конструкция ЭН в этом случае идентична обычному кожухотрубчатому рекуператору, в котором вместо труб смонтированы патронные единичные ЭН с односторонним расположением токоподводов [5]. Вынужденный конвективный поток мазута продольно омывает тесный "пучок" единичных ЭН, на поверхности которых целесообразно формировать интенсификаторы теплоотдачи. Совокупность отдельных ЭН образует секционный подогреватель. (Возможны и другие конструкции ЭН для мазута).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ляховецкий М.С. Некоторые резервы экономии жидкого топлива в мазутном хозяйстве ТЭС // Электрические станции, 1985.- №7.- С.55-58.
2. Дульцев В.И. Снижение расхода тепла на подготовку мазута к сжиганию // Энергетик, 1985.- №9.- С.20-25.
3. Белосельский Б.С., Глухов Б.Ф. Подготовка и сжигание высокоподогретых мазутов на электростанциях и в промышленных котельных. Часть 1.- М.: МЭИ, 1993.- 72 с.
4. Фонарев З.И. Электроподогрев трубопроводов, резервуаров и технологического оборудования в нефтяной промышленности.- Л.: Недра, 1984.- 148 с.
5. Балашов С.М. и др. Электронагреватели для экспериментальных установок и АЭС // Теплоэнергетика, 2002.- №5.- С.35-38.

6. Олимпиев В.В. Расчетное и опытное моделирование теплоотдачи и гидросопротивления дискретно шероховатых каналов теплообменного оборудования.- Дис. ... д-ра техн. наук.- Казань: Казанский филиал МЭИ, 1995.- 475 с.

7. Гортышов Ю.Ф., Попов И.А., Олимпиев В.В. и др. Исследование гидродинамики и теплообмена при свободной конвекции в вертикальных цилиндрических открытых каналах энергоустановок // Доклады 4-й ICHMT-ASME конференции по тепломассообмену и 15-й национальной конференции по тепломассообмену, Индия, Пуна, 2000.- С.145-151.

8. Попов И.А., Усенков Р.А. Экспериментальное исследование теплоотдачи и течения на вертикальных поверхностях с дискретной шероховатостью при свободной конвекции газа // Труды РНКТ 3.- Т.3.- М.: МЭИ, 2002.- С.132-135.

9. Олимпиев В.В. Поверхности теплообмена с интенсифицированной теплоотдачей и пониженным сопротивлением // Известия вузов. Авиационная техника, 2000.- №3.- С.35-38.