

*Әдебиеттер:*

1. Оспанова Д.А. Исследование распределения импульсного давления ударной волны газожидкостного потока. «Наука, Новые технологии и инновации Кыргызстана»: №2 Республиканский научно-теоретический журнал. Бишкек, 2017.-С.9-14.
2. Нусупбеков Б.Р., Сатыбалдин А.Ж., Айтпаева З.К., Оспанова Д.А. Исследование влияния ударной волны на движение газожидкостного потока по каналам переменного сечения. Научный журнал Физика №2. Бишкек, 2016.-С.162-168.
3. Оспанова Д.А., Айтпаева З.К., Булкаирова Г.А., Темірова А.П. Жоғарывольтті разряд кезіндегі қосфазалы ағын динамикасын зерттеу «Актуальные проблемы теплоэнергетики и прикладной теплофизики» Материалы Республиканской научно-практической конференции посвященной 80-летию профессора Ж.С. Акылбаева (28 сентября, 2018г.) Караганда: Изд-во КарГУ, 2018.- С.257-262.

А.Рахманқызы<sup>1</sup>, К.М. Шаймерденова<sup>1</sup>, В.И Киврин<sup>2</sup>, А.С.Тусыпбаева<sup>1</sup>,  
Карагандинский государственный университет имени академика Е.А. Букетова,  
Казахстан, ТОО «Эргономика», г.Караганда, Казахстан

### **Анализ организации энергетических обследований и энергетического аудита**

*Введение:* Существует много методов повышения рационального использования энергетических ресурсов. Чем раньше предприятие начнет внедрять энергосберегающие технологии, тем быстрее оно ощутит положительный эффект мероприятий. И первым шагом должно стать энергетическое обследование.

Энергетический аудит – это техническое инспектирование, энергогенерирование и энергопотребление предприятия с целью определения возможности экономии энергии и предоставление помощи предприятию в осуществлении мероприятий, которые обеспечивают экономию энергоресурсов на практике.

На сегодняшний день энергетический аудит стал наиболее востребованной услугой в секторе повышения энергетической эффективности, появилась необходимость сокращения потерь энергии, внедрения энергосберегающих технологий. Энергетический аудит имеет достаточно много классификаций.

Энергетический аудит – систематическая процедура для получения достоверных сведений о реальном состоянии энергопотребления здания, для выявления и оценки экономически рентабельных возможностей экономии энергии и для отчетности о полученных сведениях.

К целям энергоаудита можно отнести: выявление источников нерациональных энергозатрат и неоправданных потерь энергии; определение показателей энергетической эффективности; определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности; разработка целевой, комплексной программы энергосбережения [1].

Энергомониторинг – отслеживание установленных и фактических параметров энергопотребления [2].

Таким образом, энергетический аудит позволяет получить объективные данные о состоянии расходования топливно-энергетических ресурсов предприятием, определить показатели энергетической эффективности и выявить потенциал энергосбережения, а также разработать мероприятия по повышению энергетической эффективности.

Целью работы являлась практическое проведение энергетического аудита здания с расчетами нормативного и фактического потребления тепловой энергии.

*Использованное оборудование, описание объектов энергоаудита:* При проведении замеров в рамках энергоаудитов, использовалось соответствующее оборудование. Под оборудованием понимается комплекс средств измерений, которые должны удовлетворять определенным требованиям к приборам для энергоаудита [3].

Объектом исследования является Больница Шахтеров, Медсанчасть, расположенная по адресу город Караганда, Казыбекбийский район, ул. Кривогуза, 10.

Согласно результатам тепловизионной съемки (рисунок 1), выявлено, что:

- уплотнения и запорные механизмы пластиковых окон не обеспечивают герметичность в местах соприкосновения рамы окна и его створки;
- пространство между рамой окна и оконным проемом утеплено недостаточно, поэтому по периметру рамы окна наблюдаются мостики холода.

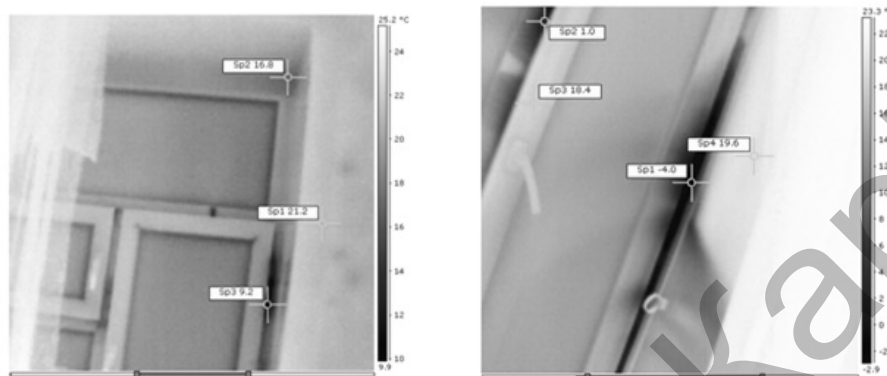


Рисунок 1. Термограммы пластиковых окон

На вышеуказанном рисунке, термограммы пластиковых окон, на которых видно, что по периметру створки окна из-за некачественного уплотнителя и запорного устройства, холодный воздух с улицы проникает в помещения. Температура створки окна достигает температуры 21°C, а в местах поступления воздуха опускается до -4°C.

На рисунке 2 указаны термограммы окон, по периметру рамы которых наблюдается мостик холода из-за недостаточного утепления пространства между рамой окна и оконным проемом. Температура на мостиках холода опускается до 1,4°C.

В связи с некачественными элементами окон и их монтажа, происходят дополнительные теплопотери по периметру рамы и створок окон. Общая площадь потерь тепла составляет примерно 31 м<sup>2</sup>.

По данным тепловизионной съемки, разница максимальной и минимальной температуры, приведенной к средней температуре наружного воздуха (-7°C) составляет примерно 15°C.

$$Q_{\text{стен}} = (375,18 \cdot 22,2) + (350,07 \cdot 21,8) + (480,8 \cdot 20,4) + (300,35 \cdot 19,3) = 31565,6 \text{ Вт} \approx 31,6 \text{ кВт}$$

Таким образом, тепловые потери через стены получаются примерно 31,6 кВт, что составляет 22,5% от средней проектной нагрузки.

Однако визуально видно, что стены имеют обрушение штукатурки, в связи с чем была выполнена тепловизионная съемка, по результатам которой выявлено, что:

1. Имеются частичное обрушение штукатурки стен (рисунок 3).

На вышеуказанном рисунке, показаны термограммы стен, на которых видно, что произошло частичное обрушение штукатурки. В связи с этим поверхность стены имеет разную температуру, которая изменяется от 15 до 20°C.

2. Промерзают стыки стен с потолком, а также углы стен угловых помещений (рисунок 4).

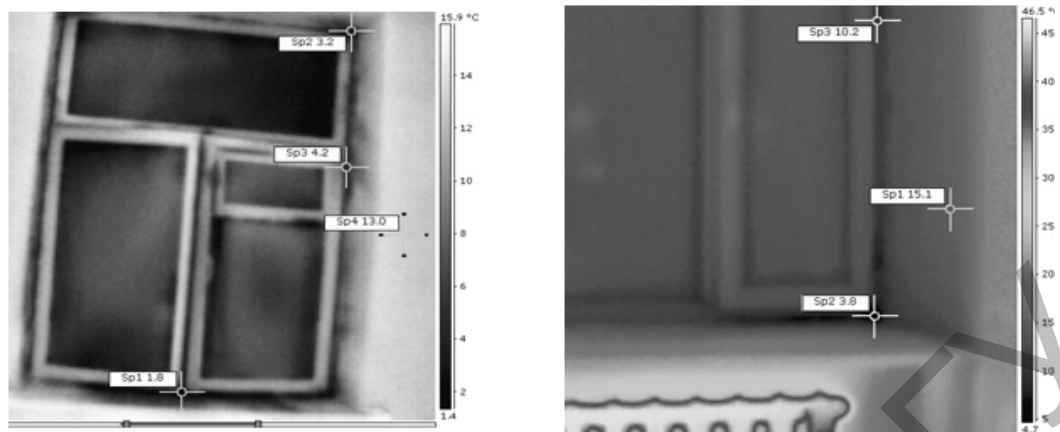


Рисунок 2. Термограммы окон

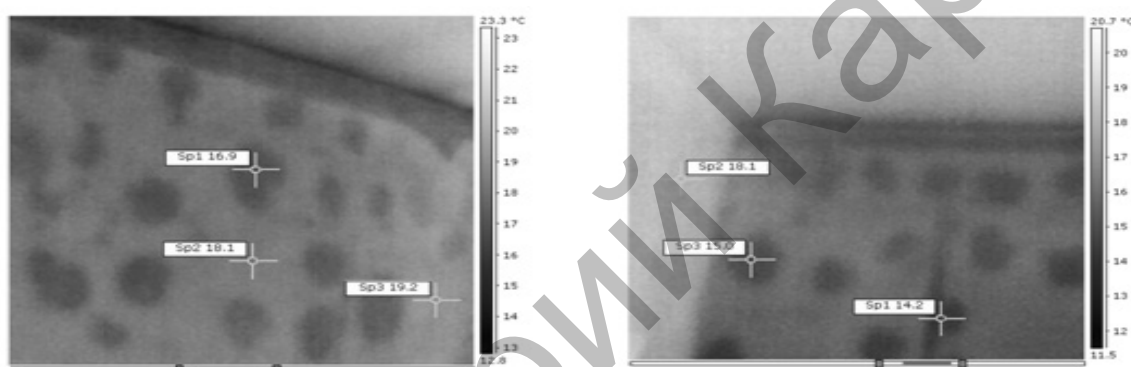


Рисунок 3. Термограммы стен

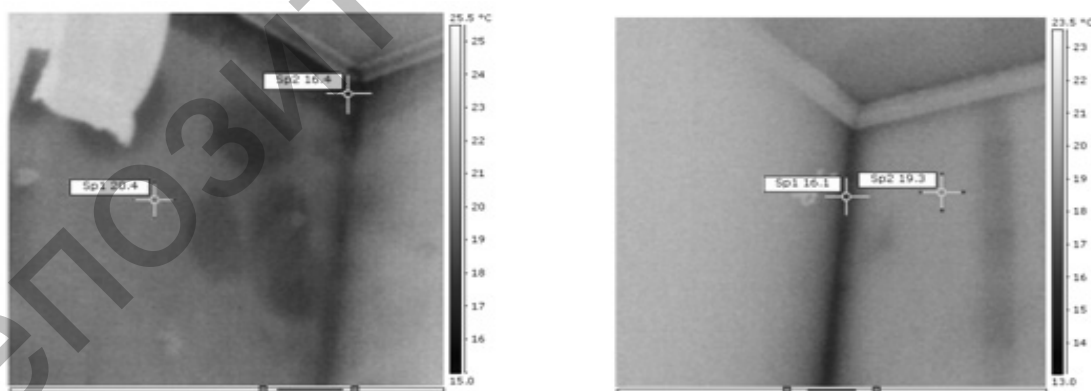


Рисунок 4. Термограммы углов

«Проблемными» участками на стенах являются места с обрушившейся штукатуркой, углы стен, а также места стыков стен и перекрытий потолков. По результатам тепловизионной съемки, ориентировочная площадь потерь тепла составляет 212 м<sup>2</sup>.

Также, по данным тепловизионной съемки, разница максимальной и минимальной температуры, приведенной к средней температуре наружного воздуха (-7°) составляет примерно 2°С.

Имея все необходимые данные, коэффициент теплопередачи стены составит:

$$k=1/(1/10) + (0,7/0,67) + (0,03/0,9) + (0,002/0,001) + (1/15) = 0,31$$

следовательно,

$$Q_{\text{изол.стены}}=1433,6 \cdot 29 \cdot 0,31=12\ 888 \text{ Вт} = 12,9 \text{ кВт.}$$

Теплоснабжение здания осуществляется от системы централизованного теплоснабжения. Состояние оборудования приемлемое. Подвод системы теплоснабжения в здание осуществляется посредством трубопровода, проходящего транзитом по первому этажу здания в продольном направлении, и так как трубопроводы находятся в самом здании, как таковых теплопотерь нет, потому что все эти потери *положительные*. Система отопления – однетрубная с нижней разводкой. Трубопроводы системы отопления частично заизолированы урса. Трубопроводы в чердачных помещениях: длина трубопроводов в чердачных помещений, не имеющих теплоизоляцию около 185 м., диаметр трубопровода 40 мм.

По данным измерения с помощью пирометра температура поверхности трубопровода составляет 71°C, температура в чердачных помещениях -7°C (принимая температуру в чердачных помещениях равной температуре наружного воздуха, так как теплоизоляция кровли отсутствует  $\Delta T=78^\circ\text{C}$ ).

Имея все необходимые значения, получим:

$$Q_{\text{труб. черд.}}=23,24 \cdot 78 \cdot 15=27\ 191 \text{ Вт} = 27,2 \text{ кВт.}$$

Теплопотери неизолированных трубопроводов в чердачных помещениях составит примерно 27,2 кВт.

Таким образом, суммарная мощность тепловых потерь на трубопроводах системы отопления в чердачных помещениях составит 27,2 кВт, что составляет около 25% от средней проектной нагрузки.

*Заключение:* По результатам энергоаудита были сделаны следующие выводы:

1. Из выполненных расчетов следует, что средняя нормированная нагрузка 0,1 Гкал/час меньше средней проектной нагрузки 0,19 Гкал/час. В данный момент, оплачивать тепловую энергию по норме выгоднее, чем по приборам учета тепла, так как оплата не зависит от года постройки дома и его этажности. Поэтому установка системы теплового учета на данный момент невыгодна, так как оплата будет в 1,5 раза больше. Однако внедрение мероприятий по энергосбережению (замена окон, утепление фасада здания и др.) позволит уменьшить тепловую нагрузку, а оплачивать услуги по теплосчетчику жильцы будут меньше чем по норме.

2. При замене существующих окон на двухкамерные стеклопакеты 4-16-4-16-4К, мощность тепловых потерь через окна сократится на 12,89 кВт (0,011 Гкал/час), или примерно в 2 раза.

3. При выполнении теплоизоляции стен теплоизолирующей краской «Супер термо» с толщиной слоя 2 мм, мощность тепловых потерь через стены сократится примерно на 25,93 кВт (0,022 Гкал/час), что позволит уменьшить тепловые потери через стены примерно в 2 раза.

4. После выполнения работ по теплоизоляции трубопроводов, тепловые потери составит в чердачных помещениях примерно 14 кВт. Мощность тепловых потерь с трубопроводов в подвальных и чердачных помещениях составит 14 кВт (0,012 Гкал/час).

5. При увеличении теплоизоляционного слоя из шлака, можно сократить мощность тепловых потерь тепла через потолок и сократить примерно на 10,7кВт (0,009Гкал/час), а тепловые потери через них уменьшаться примерно на 8,3%.

*Литературы:*

- 1 Фокин В.М. Основы энергосбережения и энергоаудита. Учебное пособие. М. – 2006.
- 2 Степанов В.С., Степанова Т.Б. Потенциал и резервы энергосбережения в промышленности. Новосибирск: Наука. Сиб. отдел.,– 1990. – 248 с.
- 3 Башмаков И.А. Барьеры на пути повышения энергоэффективности. //Научно-технический журнал: Энергоэффективность. – № 2, – 2011.

Сатыбалдин А.Ж., Айтпаева З.К., Сатыбалдин Н.Ж., Мадиханова А., Смагулова Д.  
*Карагандинский государственный университет г. Караганда [Satybaldin.1975@mail.ru](mailto:Satybaldin.1975@mail.ru)*

**Кинетика процесса активации органической массы высокомолекулярного углеводородного соединения с помощью короткоимпульсного разряда**

Тяжелые нефти и нефтебитумы отличаются от обычных нефтей повышенным содержанием металлов (ванадия, никеля, железа, молибдена, меди, натрия), серы, азота и асфальтенов[1].

Исследование кинетики процесса пиролиза и деструкции гидрогенизации высоковязкой нефти с целью увеличения выхода светлых фракций необходимо при моделировании и определении оптимальных технологических параметров процесса обработки. Одним из важнейших этапов подготовки процесса к реализации является разработка надежных методов технологического расчета реактора, для осуществления которого необходимы данные о значениях констант скоростей основных реакций, энергии активации и других параметров, определяющих макрокинетику процесса. Как следует из многочисленных публикаций, большинство исследователей в основном ограничиваются первым уровнем, т. е. установлением параметров формальной кинетики, в ряде случаев вводя в уравнения некоторые эмпирические поправки, учитывающие влияние побочных эффектов — парциального давления сероводорода, водорода, массовой линейной скорости подачи сырья, внутри диффузионных ограничений и пр. [2].

Учитывая, что исходное сырье (тяжелая нефть, нефтяной остаток, нефтебитум) представляет собой сложную систему как в химическом, так и в физическом отношении, а все основные и побочные реакции протекают на поверхности полидисперсных катализаторов в условиях нарастающей дезактивации, исследование проблем кинетики процессов в гидрогенизации тяжелого углеводородного сырья (ТУС) строится на двух уровнях теоретических представлений. Известно, что реакция на высоковязкой нефти, гидрогенизации серосодержащих соединений с близкой реакционной способностью протекает по механизму реакции первого порядка в ограниченном интервале степеней превращения [3]. В связи с тем, что нефтяные остатки включают широкий спектр компонентов с различной реакционной способностью, при анализе экспериментальных данных по удалению серы наблюдается увеличение кажущегося порядка реакции. На первом уровне не учитывается гетерогенность протекания процесса, т.е. используются формальные подходы гомогенного катализа. На втором уровне используются макрокинетические методы гетерогенного катализа с учетом закономерности процессов, протекающих на зерне или в порах катализатора [4].

Выявление кинетических закономерностей имеет существенное значение при разработке научных основ процесса и вопросов его направленного осуществления.