

**Энергетическая эффективность
применения радиационных теплообогревателей
на промышленных объектах**

Седнин В.А., Кичаев М.В.

Белорусский национальный технический университет

Вопрос рационального использования и экономии топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) на сегодняшний день является одним из самых актуальных и обсуждаемых вопросов в мире. Обсуждение этого вопроса закономерно и связано с постоянно растущими ценами на основные энергоносители при стабильно увеличивающемся спросе на них и существующей тенденции к значительному снижению мировых запасов топлива. Для Республики Беларусь вопрос актуален еще и тем, что большая часть (до 70%) технологий и оборудования, используемых в промышленности и энергетике, устарело и не обеспечивает требуемого экономикой снижения энергетической составляющей в себестоимости продукции. В связи с этим поиску энергоэффективных технологий, отвечающих потребностям современной экономики, уделяется такое большое внимание со стороны государственного аппарата Республики Беларусь. Существующее на сегодняшний день многообразие технических решений в области рационального использования ТЭР, как для нужд нового строительства, так и для модернизации функционирующих объектов энергопотребления, дают широкое представление о возможностях использования передовых технологий. Между тем выбор технического решения зависит от множества факторов (экономических, географических, политических) и напрямую связан с ожидаемым эффектом от внедрения того или иного решения. Рассчитать энергетическую и экономическую эффективность вариантов, разработать последовательный алгоритм выбора технологии и выработать технические модели, адаптированные к конкретному объекту – на этом основывается вопрос комплексного решения проблемы эффективного использования ТЭР.

Применение радиационных теплообогревателей для нужд отопления является одной из возможностей максимально эффективного использования ТЭР и достижения показателей энер-

гетической эффективности "научно обоснованной абсолютной или удельной величины потребления топливно-энергетических ресурсов (с учетом их нормативных потерь) на производство единицы продукции (работ, услуг) любого назначения"[1]. Другими словами, энергетическая эффективность – это связующее звено между экономическими и конструктивными параметрами, необходимое для сравнения и, как следствие, выбора того или иного технического решения, адаптированного к конечному потребителю.

Вопросы, возникающие при выборе инновационных технологий, состоят не только в удовлетворении физиологических, технических и эстетических требований, но и в решении необходимых экономических задач, связанных в первую очередь с расчетом показателей энергоэффективности и срока окупаемости капиталовложений. В сущности, решение поставленных задач – это сравнение расчетных экономических и энергетических показателей для различных вариантов отопления.

Эффективность применения того или иного варианта отопления зависит от влияния следующих факторов:

1) величины единовременных капитальных затрат (стоимость оборудования, проектных, монтажных и пусконаладочных работ);

2) расходов на эксплуатацию (потребление и стоимость энергетических ресурсов, расходы на обслуживание, текущий и капитальный ремонт, срок эксплуатации оборудования и т.д.).

При выполнении экономического обоснования выбора варианта отопления необходимо обратить внимание на требуемый режим работы (кратковременный или продолжительный обогрев) и целевой характер работы (отопление всего помещения или выделенных зон и участков).

Опыт проектирования и эксплуатации радиационных теплообогревателей приводит к следующим основным соображениям [2]:

1) чем выше и больше по площади обогреваемое помещение, тем менее выгодно применение конвективного способа отопления. В этом случае приходится нагревать большой объем воздуха, требуется длительный разогрев и потребляется большое количество теплоты. Кроме того, теплый воздух сначала поднимает-

ется вверх и попадает в зону пребывания людей только через определенное время.

2) при плохой теплоизоляции помещения сверху (со стороны перекрытия) и с боковых сторон при конвективном способе отопления неизбежны значительные потери теплоты в окружающую среду (особенно в помещениях с высокими застекленными светопроемами - в цехах заводов и т. п.).

При использовании радиационных теплообогревателей все эти трудности отпадают и, наоборот, появляется ряд экономических преимуществ:

1) внедрение радиационных теплообогревателей тем выгоднее, чем выше обогреваемое помещение. Например, для помещений с $H > 6$ м расход топлива радиационного способа обогрева составляет около 20% расхода топлива в варианте конвективного отопления, в то время как для помещений с $H \geq 10$ м, обогреваемых лучистым способом, расход топлива доходит до 50 %. В таких помещениях можно с успехом использовать его специфическое преимущество: облучение строго ограниченных участков и рабочих мест. Это целесообразно, к примеру, в заводских цехах, где возможен обогрев только используемых в данное время площадей помещения [2].

2) температура воздуха в помещении может быть на несколько градусов ниже, чем при конвективном отоплении. При конвективном способе отопления ощущение теплового комфорта создается при $t_{в} = 20-22$ °С, при лучистом обогреве вполне достаточна $t_{в} = 15-18$ °С, что позволяет экономить до 30% ТЭР [2], [3];

3) на экономику внедрения системы отопления влияет характер воздухообмена в помещении. Так, в производственных помещениях с большим количеством рабочих (заводские цеха и т. п.) необходимо с помощью вентиляции удалять пыль и вредные газы. При этом конвективный способ обогрева приводит к значительным потерям теплоты, тогда как при лучистом обогреве действие вентиляции почти не влияет на тепловой баланс [2], [3].

4) особенно отчетливо экономические преимущества лучистого обогрева сказываются применительно к частично открытым помещениям: верфям, заводским цехам с открытыми торцами, стадионам и т. п. Конвективный обогрев в этих случаях

вообще лишен смысла из-за беспрепятственных потерь теплого воздуха в окружающую среду [3].

5) радиационные теплообогреватели создают тепловой эффект в кратчайшее время, поэтому, такие установки особенно оправдывают себя в помещениях с кратковременным пребыванием людей, таких как конференц-залы, заводские столовые, таможенные залы и т. п.

6) благоприятные экономические условия создаются при использовании установок лучистого обогрева в межотопительный период, т.е. в начале и в конце зимы. Их КПД значительно выше, чем у установок конвективного отопления, которые из-за трудностей регулирования создают перегрев, либо недогрев помещений. Лучистый обогрев также экономически выгоден при переменных режимах функционирования систем отопления. При этом кратковременный расход энергии в установке лучистого обогрева себя вполне оправдывает.

7) стоимость первоначальных затрат при сооружении установок лучистого обогрева значительно ниже, чем при создании систем конвективного отопления (до 40%).

8) эксплуатация установок лучистого ИК-обогрева (потребление и стоимость энергетических ресурсов, расходы на обслуживание, текущий и капитальный ремонт, срока эксплуатации и т.д.) обходится сравнительно дешево и сопряжена с меньшими расходами, чем эксплуатация соответствующих установок конвективного отопления.

Таким образом, можно констатировать, что энергетическая эффективность при применении радиационных теплообогревателей достигается за счет:

снижения потребления топлива, вследствие локализации зоны обогрева производственных помещений;

снижения потребления топлива, из-за равномерного распределения теплоты в воздушном объеме помещения;

снижения потребления топлива, в результате снижения потерь теплоты на нагрев помещений и приточного воздуха;

отсутствия тепловых потерь по теплотрассе или паропроводу;

снижения потребления электроэнергии;

возможность точного регулирования температуры не только на всей площади помещения, но и на отдельных участках.

Указанные обстоятельства позволяют сделать вывод о целесообразности использования радиационных теплообогревателей на промышленных объектах Республики Беларусь в рамках реализации государственной программы по "Модернизации основных производственных фондов белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения в республике доли использования собственных топливно-энергетических ресурсов на 2006-2010 годы".

Литература

1. Комитет по энергоэффективности при СМ РБ - Официальный сайт [Электронный ресурс] / Комитет по энергоэффективности при СМ РБ – Минск, 2006. – http://energoeffekt.gov.by/doc/law_energосave.asp– Дата доступа: 20.05.2006.
2. Левитин, И.Б. Применение инфракрасной техники в народном хозяйстве/ Левитин И.Б. - Л.Энергоиздат, Л. 1981.
3. Thomas Kuebler Infrarot-Heizungstechnik fuer Groessraeume/ Thomas Kuebler(Hrsg.) – Essen Vulkan-Verl. 2001 218

УДК 681:51 (075.8)

Структурно-параметрическая оптимизация регуляторов впрысков

Кулаков Г.Т., Горелышева М.Л.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время одним из основных факторов, определяющих энергетическую безопасность Республики Беларусь, является износ основного оборудования тепловых электрических станций, электрических и тепловых сетей. Износ основного оборудования приводит к снижению экономичности, надёжности и долговечности работы. В настоящее время износ основных производственных фондов предприятий концерна "Белэнерго" составляет более 60 %. Поэтому актуальным становится вопрос построения таких систем автоматического регулирования (САР), которые бы изменяли свои свойства в процессе работы независимо от изменения параметров объекта, основных