

В этом выпуске

НОВОСТИ с. 1

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Выступление Министра Э.С. Набиуллиной
на конференции
«Энергоэффективность
и энергосбережение
в регионах, муниципалитетах
и бюджетной сфере» с. 8

**О препятствиях выполнению
закона
«Об энергосбережении»**
Б.П. Никитин с. 10

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

**Светодиоды в архитектурной
подсветке зданий –
новый способ
энергосбережения**
К.В. Филин с. 12

ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ

**Системы централизованного
теплоснабжения
с гелиоустановками
большой мощности**
В.А. Бутузов с. 15

**Перспективы совместного
применения тепловых насосов
и низкотемпературных
солнечных коллекторов**
А.А. Петросян,
А.Б. Барсегян с. 17

ЭНЕРГОАУДИТ

**Опыт проведения экспресс-
энергоаудита жилых
и административных зданий**
С.М. Кулагин, В.А. Гудзюк,
А.Н. Корягин с. 21

Цель электронного бюллетеня «ЭНЕРГОСОВЕТ» – оказание информационной поддержки в области энергосбережения муниципальным образованиям, центрам энергосбережения и частным компаниям. На страницах бюллетеня представлены описания энергосберегающих технологий и мероприятий. Особое внимание уделяется применению технологий в жилищно-коммунальном хозяйстве.

НОВОСТИ

В Москве прошла конференция «Энергоэффективность и энергосбережение в регионах, муниципалитетах и бюджетной сфере»

21 апреля участники общероссийской конференции обсуждали проблемы повышения энергоэффективности в различных социально-экономических сферах, развитие энергосберегающих технологий и особенности государственной политики в области энергосбережения. Организаторами мероприятия выступили Министерство экономического развития РФ, Министерство энергетики РФ и Российское энергетическое агентство.

Цель конференции – разъяснение и содействие практической реализации задач в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности, а также подготовки и реализации проектов по энергоэффективности и энергосбережению в бюджетной сфере для руководителей субъектов и крупных городов Российской Федерации, ответственных за вопросы энергоэффективности.

На пленарном заседании «Государственная политика в области энергоэффективности» с докладом выступила министр экономического развития РФ Эльвира Набиуллина (полный текст доклада см. на 8 стр. – прим. ред.). В своем выступлении министр подчеркнула, что повышение энергетической эффективности подразумевает не только лишь снижение энергопотребления, но

и создание новых технологичных сфер бизнеса, модернизацию промышленности, улучшение условий проживания граждан и производство новых высокотехнологичных товаров.

Также состоялось выступление министра энергетики РФ Сергея Шматко, который отметил, что организация государственной политики в области энергосбережения и повышения энергоэффективности имеет приоритетное значение для модернизации и технологического развития российской экономики и перевода ее на инновационные рельсы. По словам министра, особым потенциалом – более 50% в структуре российской экономики – отличается топливо-энергетический комплекс. Кроме того, Сергей Шматко настаивал на том, что нужно как можно быстрее запускать деятельность энергосервисных компаний.

В мероприятиях конференции – заседаниях и круглых столах – приняли участие руководители и эксперты субъектов Российской Федерации и федеральных органов исполнительной власти, представители бизнеса. В целом, участников заседания и круглых столов волновали, прежде всего, практические рекомендации и механизмы реализации программ и мероприятий по повышению энергоэффективности.

Конференция сопровождалась выставкой инноваций в сфере энергоэффективности.

22.04.2010 [портал
«Энергоэффективная Россия»](http://portal.energoeffektivnaya.ru)



Информационная поддержка:
**Журнал «Новости
теплоснабжения»**



Портал по теплоснабжению РосТепло.ру

**Э. Набиуллина рассказала
о шести направлениях
развития энергоэффективности**

Глава Минэкономразвития Эльвира Набиуллина на заседании Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики, состоявшемся в Ханты-Мансийске 23 марта 2010 г., в присутствии президента России Дмитрия Медведева выступила с докладом о ситуации с переходом на энергоэффективные технологии, в котором представила шесть направлений работы.

«Мы ведем отработку в пилотном режиме энергоэффективных решений по шести направлениям», – сообщила министр, уточнив, что на выходе планируется получить «решения, экономически обоснованные и тиражируемые в будущем на всю экономику».

Первое направление, по словам Набиуллиной, называется «Энергоэффективный город». Этот проект посвящен отработке решений по повышению энергоэффективности жилых кварталов, а его цель – добиться снижения потребления энергоресурсов на уровне 20-30%.

Реализация его идет на четырех пилотных площадках – Тюмени, Апатитах, Воркуте и Казани. «Во всех городах уже проведены, либо находятся на финальной стадии энергообследования пилотных выбранных кварталов», – сказала министр, назвав «одним из сложных моментов» разработку механизма финансирования.

«Мы не хотели бы строить «потемкинские деревни», должны быть (получены) тиражируемые результаты при использовании рыночных инструментов финансирования этих проектов», – сказала она.

Второе направление, продолжала министр, называется «Считай, экономь и плати». В его рамках, пояснила она, разрабатываются корректировки к нормативной базе, а также технологические решения, которые позволят установить приборы учета энергоресурсов в масштабе страны, «чтобы стимулировать энергосберегающее поведение».

Отработка программы также идет на четырех пилотных площадках – Перми, Ижевске, Ульяновске, Каменске-Уральском. Среди выявленных проблем она назвала «заниженные нормативы потребления по теплу во многих регионах», приводящие к превышению потребления над нормативами, и как результат, выводу из строя приборов учета. Так, по словам Набиуллиной, например, в Ижевске, где в 2008 г. было снабжено энергосчетчиками 80% жилфонда, половина уже сломана.

В этой связи глава МЭР сообщила об отработке «экономических стимулов для граждан

платить по приборам учета». «Тарифы будут со скидками для тех, кто платит по приборам учета, для тех, кто не платит или выводит из строя (счетчики), наоборот – штрафы», – пояснила она.

Одновременно, даже там, где «самый большой процент оприборивания», по словам министра, «все приборы безнадежно устарели». Потому она призвала переходить к так называемым «умным приборам учета», которые позволяют автоматически снимать показания, дистанционно регулировать потребление, осуществлять диспетчерское управление пообъектным режимом энергопотребления. С внедрением данных приборов в Италии, по словам Набиуллиной, «удалось сократить энергопотери до 80%».

Следующее направление «малая комплексная энергетика (когенерация)», по ее данным, осуществляется в Башкортостане, Ярославле, Нижегородской и Рязанской областях и сейчас идет формирование «технико-экономического обоснования перехода на современные модели когенерации».

Направление «энергоэффективная социальная сфера», отметила она, осуществляется совместно с Минобрнауки и Минздравсоцразвития. На базе типовых проектов в школах (в шести регионах) и медицинских учреждениях (в трех регионах) отработывается внедрение технологий снижения энергопотребления на 20-30%.

В рамках пятого направления, по словам Набиуллиной, «связанного с новым светом и новым освещением», в том числе, на производстве и на улице, она предложила «попытаться перескочить этап люминесцентных ламп и быстрее двигаться к светодиодным лампам».

«Хотя они сейчас достаточно дороги, но эксперты ожидают бума – 30-35% ежегодного роста потребления светодиодов в мире», – отметила министр, с чем связала ожидания снижения стоимости светодиодов за пять лет «минимум в четыре раза».

«Это уникальный шанс для нашей страны для того, чтобы мы создавали одну из передовых в мире высокотехнологичных отраслей», – сказала она.

Шестое направление – инновационная энергетика, по оценке министра, прежде всего связано с высокотемпературными сверхпроводниками. «У нас такой проект уже запущен и действительно здесь ожидаемый потенциал снижения потерь достаточно высокий. Это касается и системы генерации и передачи энергии, и у потребителей возможно снижение энергопотребления», – пояснила она.

В заключение Набиуллина посетовала на то, что вопреки требованию закона об энергоэффективности в 70% бюджетных учреждений регионов до сих не назначены ответственные по этой теме, и лишь в 12 из 83 регионов РФ введен мониторинг энергоэффективности.

Назвав печальной заключительную часть доклада министра, президент Д. Медведев так интерпретировал приведенные Набиуллиной данные: «Они как плевали на свое энергопотребление, так и плюют, несмотря на то, что мы тут законов напридумали, собираемся, комиссии проводим регулярно, подзаконные акты были выпущены по этому поводу».

Напомнив, что он только что назначил вице-премьера Игоря Сечина ответственным в правительстве за тему энергоэффективности, президент РФ пообещал поручить по итогам совещания своим полномочным представителям «провести на территории своих округов соответствующие координационные совещания, позвать всех заместителей губернаторов по вопросам энергетики, экономики».

«Они должны приехать со списком учреждений, и под каждым должно стоять энергоответственное лицо. И вот именно на этом совещании утвердите это, допустим, в месячный срок», – сказал он. «Пусть полпреды проведут соответствующие совещания и пусть прочтут закон об энергоэффективности, пусть на столе лежит у них», – добавил Д. Медведев.

В заключение президент также поручил Игорю Сечину «провести совещания по энергосбережению и дать сигнал соответствующим федеральным государственным бюджетным учреждениям».

23.03.10 [деловая газета «Взгляд»](#)

Финансирование программ энергосбережения встречает трудности в регионах – Общественная палата

Результаты мониторинга на региональном уровне реализации федерального закона «Об энергосбережении» были представлены в Общественной палате РФ на круглом столе по вопросам финансирования программ энергосбережения.

По словам руководителя рабочей группы Анатолия Либета, закон достаточно проработан. «Но многие руководители пока находятся в растерянности по отношению к алгоритму реализации закона», – отметил он. По его словам, сказывается плачевное состоя-

ние ЖКХ. Кроме того, в бюджете нет отдельной строки расходов на это, так как закон был принят в ноябре прошлого года, когда бюджеты на следующий год были везде утверждены, отметил Либет.

Предлагается вести переговоры с банками по данному вопросу, так как, несмотря на дороговизну, данные проекты окупаемы. Но, по словам участников круглого стола, отрицательно сказываются сложности в финансировании в дотационном регионе, если гарантом выступает региональное правительство, так как есть ограничения в законодательстве по данному вопросу. Наряду с этим наблюдаются и ограничения в работе энергосервисного контракта на региональном уровне, отмечалось в ходе заседания.

«Крупной проблемой являются сложности проверки и подтверждения, что запланированная экономия в ТЭК была достигнута», – подчеркнул заместитель руководителя рабочей группы Струев.

В качестве мер по устранению проблем было предложено создание двух федеральных агентств, первое из которых работало бы по аналогии со схемой агентства по ипотечному и жилищному кредитованию, второе – страховое агентство, снижающее риски финансовых учреждений. Кроме того, было рекомендовано проработать механизмы микрокредитования на льготных условиях для типовых модельных схем в этой области. Было отмечено, что положительный эффект принесла бы и разработка системы гарантирования для энергосервисных компаний, одним из возможных вариантов которого могла бы стать организация внебюджетных резервных фондов энергосбережения.

19.04.10 [ИА REGNUM](#)

РФ может экономить треть топлива в год за счет энергосбережения

Российская экономика имеет потенциал экономии энергоресурсов в размере трети нынешнего годового потребления, заявил в Екатеринбурге начальник отдела реализации энергосберегающих программ министерства энергетики РФ Анатолий Гордукалов.

«Для нашей страны энергоэффективность является золотым резервом, потому что мы располагаем огромным потенциалом энергосбережения – это 350 млн т у.т. из миллиарда, который мы потребляем в год», – сказал Гордукалов на всероссийском совещании по энергосбережению.

Он отметил, что реализация энергосберегающих проектов в два-три раза дешевле строительства новых мощностей.

Десятое всероссийское совещание по энергосбережению, прошедшее 7 апреля в Екатеринбурге, собрало порядка 650 участников из регионов России и стран зарубежья.

12.04.10 [РИА «Новости»](#)

Онищенко призывает решить вопрос утилизации энергосберегающих ламп

Россия не должна переходить повсеместно на энергосберегающие лампы, пока не будет решен вопрос с их утилизацией, сказал журналистам главный государственный санитарный врач РФ Геннадий Онищенко.

«Нам нужно решить эту серьезную технологическую проблему (утилизацию)», – сказал Онищенко. Он отметил, что добропорядочный гражданин не знает сегодня, что делать с энергосберегающей лампой, которая выработала свой ресурс. Выбрасывать ее в обычный мусор опасно, так как лампочка содержит ртуть, которая отрицательно влияет на здоровье.

«Если выбросить в мусоропровод, то она разобьется, и стенки мусоропровода все будут в этой ртути», – сказал Онищенко, отметив, что в этом случае придется проводить дорогостоящую процедуру дезактивации. Решить проблему могла бы отдельная сортировка отходов, отметил Онищенко. Для этого у каждого подъезда должно появиться по пять мусорных контейнеров: для картона, пластика, стекла, алюминия и энергосберегающих ламп. Однако такой системы нет даже в Москве. Проблему утилизации твердых бытовых отходов Онищенко назвал одной из ключевых для крупных городов. Например, в Сочи «мусорный карниз», который образовался за счет накопления таких отходов, составляет уже 30 м. Свалка находится у реки, которая впадает в Черное море.

«Проблема утилизации мусора у нас сегодня стоит очень серьезная», – сказал Онищенко. По его данным, в России действуют 11,699 тыс. полигонов твердых бытовых отходов, ресурс которых исчерпан практически на 90%.

12.04.10 [РИА «Новости»](#)

Россия и Словакия создадут центр по инновациям и энергоэффективности

Гендиректор ФГУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России Тимур Иванов и глава российско-словацкого делового совета Людовиг Чернак подписали совместное заявление о создании Российско-словацкого центра по инновациям и энергетической эффективности, сообщает пресс-служба Минэнерго РФ. Документ был подписан в Братиславе.

«В числе приоритетных направлений сотрудничества обозначены идентификация возможностей экономики энергии, поиск решений и программ для совместной реализации, установление связей между хозяйствующими субъектами и органами государственной власти России и Словакии в области энергетической эффективности, энергосбережения и возобновляемых источников энергии», – говорится в сообщении. «Создание центра позволит выйти на новый уровень отношений в сфере энергоэффективности и позволит внести вклад в инновационное развитие обеих стран», – приводит пресс-служба слова Иванова.

Стороны намерены не позднее чем через шесть месяцев «принять меры к подписанию учредительных документов центра, формированию его органов управления и регистрации центра в соответствии с требованиями российского законодательства».

13.04.10 [РИА «Новости»](#)

Словакия готова инвестировать в энергетику и энергосбережение (Свердловская обл.)

Перспективы двустороннего сотрудничества обсудили в Братиславе губернатор Свердловской обл. Александр Мишарин и председатель правления – генеральный директор Экспортно-Импортного банка Словацкой Республики Игорь Лихновски. Об этом сообщили в пресс-службе губернатора.

Мишарину были представлены проекты в области стройиндустрии, энергетики и энергосбережения, реформирования транспорта и жилищно-коммунального хозяйства, которые уже развиваются на территории Свердловской обл. или готовы к реализации.

Члены областного правительства довели до словацких партнеров информацию о мерах поддержки инвесторов, осуществляемых на территории региона, рассказали, какие средства выделены на реформирование жилищно-коммунального хозяйства и обозначили основные направления, в которых могут принять участие словацкие компании.

В ходе встречи руководители ряда словацких предприятий выразили готовность продолжить диалог на уральской земле.

13.04.10 [Energyland.info](#)

Свердловский губернатор дал ориентиры развития экономики области и реализации проектов по энергосбережению

Ориентиры и контрольные показатели, которых мы должны достичь, заложены в Стратегии социально-экономического развития

Свердловской обл. на период до 2020 г. Об этом заявил губернатор Александр Мишарин на первом заседании Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики области.

Определены не только основные направления работы, на которых будут концентрироваться усилия, но и круг реализуемых конкретных проектов. В их числе: производство светодиодного оборудования (себестоимость которого будет в 10 раз ниже сегодняшней), реализация проектов по энергосбережению в социальной сфере и многое другое.

02.04.10 [ИА REGNUM](#)

Воркута станет энергоэффективной

Благодаря проекту «Воркута – энергоэффективный город» доля расходов на оплату услуг ЖКХ для средней воркутинской семьи может снизиться на 20%. Об этом на межрегиональной видеоконференции заявил президент ЗАО «Комплексные энергетические системы» Михаил Слободин.

В течение 2010 г. будет разработана поэтапная программа энергосбережения Воркуты на 2010–2015 гг. Этот, не имеющий аналогов, документ объединит данные о текущем положении дел в ЖКХ, энерго- и теплоснабжении Воркуты с реальными предложениями по комплексному повышению энергетической эффективности всего города. Все мероприятия программы должны учитывать сложившуюся в городе социально-экономическую и демографическую ситуации, а также перспективы их изменения.

Работа над программой разделена на несколько этапов. Первый этап – анализ состояния энергетической системы города, жилого фонда, коммунальной и социальной инфраструктуры, а также выработка перечня первоочередных энергосберегающих мероприятий. Критерии их отбора – простота и доступность внедрения, быстрая окупаемость, возможность оперативно определить и проанализировать фактический энергосберегающий эффект.

Готовый план мероприятий по повышению энергоэффективности Воркуты был представлен 14 апреля в Воркуте на совещании с участием главы Республики Коми, президента КЭС-Холдинга и руководства администрации МО ГО «Воркута».

На втором этапе авторам программы предстоит определить потенциал энергосбережения для всех стадий производства, распределения и потребления энергоресурсов.

Третий этап предусматривает разработку схемных решений по повышению энергетиче-

ской эффективности систем энергоснабжения Воркуты на 2010–2015 гг. «Воркута для реализации пилотного проекта выбрана неслучайно, – пояснил во время видеоконференции Михаил Слободин. – Первая причина: высокие тарифы, природа которых в больших затратах на генерацию, транспорт энергии и в неэффективности потребления. Следствие – неплатежи, собираемость которых в городе ниже 70%, высокая нагрузка на муниципальный и региональный бюджеты. Мы прекрасно понимаем, что очень трудно оплачивать счета за коммуналку, когда они достигают 40% от совокупного дохода семьи. Вторая причина: Воркута – город небольшой, и здесь все можно сделать достаточно быстро».

При этом президент «КЭС» отметил, что успешная реализация проекта зависит также от активной позиции региональной и муниципальной власти. В этом случае 80% программы будет реализовано за три года. Это даст снижение размера платежей для населения вплоть до 25%. «Также нужны программы стимулирования потребителей, – добавил Слободин, – изменение привычек людей. Взаимное встречное движение производителей энергии и потребителей. Судя по социологическим опросам, люди готовы экономить».

20.04.10 [Комипресс](#)

Нижегородская мэрия изучит международный опыт модернизации городского хозяйства

В Нижнем Новгороде создан оргкомитет по проведению международного форума «Современные технологии в городском хозяйстве – «Smart Cities».

«Технологии энергосбережения в Нижнем Новгороде мы используем в организации уличного освещения, которое регулируется в автоматическом режиме с применением фотоэлементов и компьютеров, и в освещении дворовых территорий современными лампами малой мощности. Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии внедрена в работу электротранспорта. Однако для проведения действительно эффективной модернизации важно изучить передовой международный опыт в этой сфере», – отметил мэр города Вадим Булавинов.

По данным пресс-службы, термин «Smart City» на протяжении последних 10 лет в международном сообществе употребляется для обозначения города, инфраструктура которого выстроена на новых технологиях, позволяющих рационально использовать источники энергии и минимизировать воздействие на окружающую среду. К ним относятся новые ре-

шения в сфере электроэнергетики, водоснабжения, учета энергетических ресурсов, утилизации отходов, а также создание более эффективной транспортной системы и так называемых «умных зданий».

19.04.10 [ИА REGNUM](#)

**Немецкие инвесторы готовы
инвестировать 2 млрд евро
в энергетику и инфраструктуру
Калининградской обл.**

Разработан и находится на подписи у Губернатора Калининградской обл. один из самых крупных инвестиционных проектов со 100% иностранным капиталом, инвестируемым в экономику Калининградской обл.

С его подписанием в городах Калининградской обл. (Приморск, Светлый, Черняховск, Гусев, Неман) будут построены 5 ТЭЦ на угле и торфе суммарной электрической мощностью 800 МВт и 500 Гкал тепловой.

На этапах строительства ТЭЦ будет создано более 2000 тыс. рабочих мест. На данных объектах будут работать строители, в первую очередь, Калининградской обл.

Строительство продлится с 2010 по 2014 гг. Область получит электростанции с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии на альтернативных газу энергоносителях.

Месторасположение ТЭЦ непосредственно у потребителей позволит значительно повысить качество и надежность энергообеспечения городов, поселений, промышленных потребителей. Появляется возможность реального снижения тарифов на электрическую и тепловую энергию, что позволит в значительной степени снять социальное напряжение в обществе. Снижение тарифов гарантируется комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии.

Строительство ТЭЦ в непосредственной близости от потребителей исключает необходимость строительства новых электрических сетей и трансформаторных подстанций, которые на сегодняшний день являются ограничителем передачи электроэнергии и местом, где происходят огромные потери.

За всю историю региона инвестиций такого масштаба в Калининградскую обл. не производилось. Что примечательно, инвестиции идут не в строительство какого-либо производства, которое может быть закрыто по каким-то причинам, а в развитие инфраструктуры, которая навсегда останется в Калининградской обл.

Большое значение имеет тот факт, что со строительством данных ТЭЦ будет осуществ-

лена диверсификация топливного баланса региона. При производстве электрической и тепловой энергии область до 50% сократит зависимость от монотоплива-газа, доля которого в настоящее время составляет 98%. Как известно газ поступает в Калининградскую обл. по газопроводу, проходящему через территорию двух независимых не всегда дружественных государств, что делает реализацию данного проекта стратегическим, обеспечивающим энергетическую безопасность региона.

Строительство ТЭЦ соответствует Генеральной схеме развития Калининградской энергосистемы до 2022 г. и политике Российского Правительства по использованию угля и возобновляемого источника энергии – торфа, запасы которого в России значительно превышают запасы газа и уступают только нефти.

Учитывая, что в Калининградской обл. намечается строительство Балтийской АЭС, в перспективе данные ТЭЦ вместе с КТЭЦ-2 будут обеспечивать сбалансированную работу Калининградской энергосистемы.

Как видится, с инвесторами по проекту проведена большая организационная и техническая проработка. Инвесторы несколько месяцев назад обращениями в адрес Губернатора Бооса сообщили о решении всех вопросов, связанных с оформлением в Германии кредитов для строительства электростанций в Калининградской обл. и готовность приступить к строительству ТЭЦ уже в 2010 г.

По разным причинам Соглашение о реализации самого масштабного в истории области инвестиционного проекта до настоящего времени не подписано. Срыв его подписания делает реальной угрозу ухода стратегических инвесторов. Об этом немецкие инвесторы также официально уведомили Губернатора Г.В. Бооса.

23.04.10 [пресс-служба Общественного Совета по промышленной политике и техническому регулированию Калининградской обл.](#)

**ОАО «ДЭК» приступило
к реализации программы
энергосбережения в четырех
регионах Дальнего Востока**

ОАО «Дальневосточная энергетическая компания» приступило к реализации плана мероприятий по энергосбережению в четырех регионах Дальнего Востока.

В 2009 г. ДЭК приобрел для своих потребителей более 22 млрд кВт·ч электроэнергии, при этом доставлено на 18% меньше от приобретенного объема вследствие плохого состояния сетей транспортных компаний, безучетного и бездоговорного энергопотребле-

ния», – отметил Виктор Милуш – генеральный директор ДЭКа.

Предусмотренные законодательством меры по энергосбережению обязывают всех участников рынка вести учет отпущенной, транспортируемой и потребленной электроэнергии. Таким образом, каждое юридическое и физическое лицо будет знать, сколько электроэнергии оно потребляет, есть ли у него неучтенные или скрытые потери и как можно экономно и эффективно использовать энергоресурсы.

В целях доведения до потребителей способов экономии электроэнергии ОАО «ДЭК» начинает информационно-разъяснительную кампанию среди населения и юридических лиц. В течение года потребители будут уведомляться о простых способах экономии электричества и обязательной установке приборов учета на коммерческих объектах, в жилых массивах, на дачных участках и частных домах.

15.04.10 [РИА «Восток Медиа»](#)

Центры обучения энергосбережению могут появиться в округах Москвы

«Я предлагаю в каждом административном округе создать центры обучения ресурсосбережению и энергоэффективности, а возможно, и не по одному. Такие центры нужно создать уже в начале второго полугодия», – сказал первый заместитель мэра Москвы, глава комплекса городского хозяйства Петр Бирюков на совещании, посвященном открытию городского центра обучения энергосбережению на базе ОАО «Сантехпром».

По его мнению, создание таких центров необходимо, поскольку зачастую москвичи не знают, как использовать имеющиеся в городе возможности энергосбережения. А обучение в подобных центрах поможет убедить горожан в необходимости использования энергоэффективных технологий.

Он также отметил, что в учебных центрах должны стоять опытные образцы, на которых будет наглядно показано, как именно работает та или иная технология. Бирюков также предложил разработать методические пособия для школ и других бюджетных учреждений, чтобы ученики и руководители учреждений могли обучаться энергосбережению удаленно. В то же время, первый заммэра считает необходимым обязать директоров школ пройти такое обучение в специальных центрах.

В первом таком центре, открывшемся 1 апреля, имеется выставочный и обучающий блоки, центр сертификации продукции, а также обучающий центр. В нем также развернута экспозиция – модель энергоэффективного

многоквартирного дома, которая позволяет обучать специалистов подрядных организаций, управляющих компаний, ТСЖ, ЖСК и эксплуатационных служб комплекса городского хозяйства.

05.04.10 [РИА «Новости»](#)

Первый длительный полет самолета на солнечных батареях

Первый длительный полет самолета Solar Impulse, двигатели которого работают исключительно на солнечной энергии, состоялся в Швейцарии утром 7 апреля и прошел успешно. Самолет, управляемый опытным летчиком, взлетел в среду в 10.32 по местному времени с военного аэродрома в районе г. Пайерн.

Аппарат с легкостью полетел в сторону г. Гранкур. Несколько сот человек собрались, чтобы посмотреть на полет. Solar Impulse находился в воздухе около полутора часов. Конструктор самолета наблюдал за полетом с борта одного из вертолетов, которые сопровождали Solar Impulse. В 11.45 самолет без происшествий приземлился на том же аэродроме, откуда взлетел.

Размах крыла летательного аппарата составляет 63,4 м, вес – всего 1,6 т.

На его крыльях находятся около 12 тыс. фотovoltaических элементов, которые снабжают солнечной энергией четыре электромотора мощностью 10 лошадиных сил.

Созданный конструктором Пикаром и инженером Андрэ Боршбергом, самолет был впервые представлен публике в конце июня 2009 г. В 2012 г. создатели аппарата планируют отправить его в кругосветный полет, разделенный на пять этапов.

9.04.10 [ИноСМИ.ру](#)

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ «ЭНЕРГОСОВЕТ»

Информационный бюллетень является регулярным изданием для информирования читателей о существующих энергосберегающих технологиях и новостях в области энергосбережения и энергоэффективности.

Мы приветствуем обратную связь, а также Ваши пожелания по нашему Информационному бюллетеню как эффективный инструмент общения.

Вы можете обращаться с Вашими отзывами и предложениями в редакцию: post@energsovet.ru

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Выступление Министра Э.С. Набиуллиной на конференции «Энергоэффективность и энергосбережение в регионах, муниципалитетах и бюджетной сфере»

21 апреля 2010 г., г. Москва



Фото. Министр экономического развития
Э.С. Набиуллина, фото с сайта www.nrb-rspp.ru

Добрый день, уважаемые участники конференции!

Повышение энергетической эффективности является одним из основных приоритетов внутренней политики России. Поэтому я хотела остановиться на общеэкономическом смысле нашей работы в данном направлении. Мировой кризис обозначил необходимость заниматься данным направлением, что не может не способствовать в решении задачи модернизации экономики. И нам нужен масштабный приток как иностранных, так и наших инвестиций. Инвестиции придут, если мы продемонстрируем устойчивый тренд в деле повышения конкурентоспособности нашей экономики, включая массовое внедрение новых технологий.

Одним из первых указов Президента Российской Федерации в 2008 г. стал указ о принятии мер по повышению энергоэффективности. Поставлена задача снизить энергоемкость ВВП на 40% к 2020 г. И речь идет не только о снижении энергопотребления. Повышение энергоэффективности – это создание новых технологичных сфер бизнеса, модернизация промышленности, улучшение условий проживания наших граждан и производство новых высокотехнологичных товаров.

Анализ стоимости возможных мероприятий по энергоэффективности показал, что основная их часть привлекательна для частных инвестиций. По этому мы рассчитываем привлечь в сферу энергосбережения именно частный капитал. Одним из инструментов привлечения частных инвестиций должен стать рынок энергосервисных услуг.

В Правительстве развернута соответствующая работа по нескольким направлениям: создание правовой базы в области энергосбережения, реализация конкретных пилотных про-

ектов и организация информационной поддержки проводимых мероприятий.

По первому направлению был принят и вступил в силу Федеральный закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности». Продолжается работа по подготовке подзаконных актов. Основное внимание в законе уделено государственному и бюджетному сектору, это осознанный выбор – при подготовке закона мы руководствовались принципом: государство должно начать реформу в области энергоэффективности с себя. Данным законом предусмотрено следующее:

- обязательный энергоаудит в бюджетных организациях, первый аудит должен быть проведен в течение ближайших трех лет;
- возможность заключать энергосервисные договора;
- обязанность снижать энергопотребление в сопоставимых условиях не менее чем на 3% в год в течение пяти лет. При этом экономия, получаемая сверх этого норматива, остается в распоряжении бюджетного учреждения и может быть направлена, в том числе, на зарплату сотрудников. Это есть в законе.

Второе – оснащение страны приборами учета. Закон устанавливает конкретные сроки: до 1 января 2011 г. все юридические лица, государственные учреждения должны быть оснащены приборами учета энергетических ресурсов и не позднее, чем через месяц после их установки рассчитываться за потребленный ресурс на основании данных приборов учета.

До 1 января 2012 г. все собственники жилых домов и квартир в многоквартирных домах должны иметь приборы учета как для дома в целом, так и для каждой квартиры (кроме тепловой энергии) с правом обратиться в ресурсоснабжающую организацию за установкой приборов учета на условиях расписки платежа на 5 лет.

Для всех ресурсоснабжающих организаций вводится требование об организации с 1 июля 2010 г. деятельности по установке и эксплуатации приборов учета поставляемого ими ресурса для обслуживаемых ими потребителей.

Если потребитель в срок не установил прибор учета, ресурсоснабжающая организация в течение года обязана установить такой прибор учета, а потребитель оплатить связанные с этим расходы равными долями в течение 5 лет.

Третье – новая идеология государственных закупок. С 1 января 2011 г. для государственных и муниципальных нужд запрещено закупать лампы накаливания любой мощности, используемые в целях освещения.

Вводится право устанавливать минимальные требования по энергоэффективности при покупке любых товаров для государственных нужд. Для формирования таких требований Минэнерго России ежегодно, начиная с 2011 г., будет проводить анализ закупаемых товаров,

позволяющий выявить товары, при использовании которых можно добиться существенной экономии энергоресурсов. Также будут анализироваться требования по энергоэффективности, применяемые другими странами. Одновременно Минпромторгом России будут формироваться предложения по изменению существующих и (или) введению новых требований энергетической эффективности товаров.

Четвертый блок – бытовая техника и приборы. Вводится требование для производителей и импортеров маркировать продукцию по классам энергоэффективности: с 2011 г. – все бытовые энергопотребляющие устройства; с 2012 г. – компьютерную и оргтехнику; с 2013 г. и далее – иные товары, по решению Правительства Российской Федерации.

Пятое – изменение тарифной политики. Одним из основных стимулов к повышению энергоэффективности естественных монополий, организаций коммунального комплекса является применение долгосрочных методов тарифного регулирования, в первую очередь, метода доходности инвестированного капитала. Тарифы будут устанавливаться на три года и более, с одновременным закреплением обязательств компаний по надежности и качеству предоставляемых услуг.

При таком регулировании у компаний возникают стимулы сокращать затраты, в том числе на энергоресурсы, и повышать эффективность использования ресурсов, так как полученная в результате экономия сохраняется у компании и может быть использована на любые цели.

Законом вводятся требования к организациям коммунального комплекса, обязывающие организации учитывать при формировании инвестиционных программ мероприятия по повышению энергетической эффективности. Требования по повышению энергетической эффективности – один из существенных критериев при анализе инвестиционных программ естественных монополий.

В рамках рабочей группы по направлению энергоэффективность, созданной Комиссией при Президенте Российской Федерации по модернизации и технологическому развитию экономики России реализуются проекты, направленные на отработку экономически оправданных и тиражируемых впоследствии решений. Остановлюсь подробнее на двух из них: «Энергоэффективный город» и «Энергоэффективная социальная сфера».

Эти проекты должны показать возможности и препятствия практической реализации мероприятий по повышению энергетической эффективности на примере отдельных муниципальных образований и учреждений.

Для проекта установлены целевые индикаторы исходя из следующих условий: с одной стороны необходимо добиться максимально

возможного снижения расходов семьи и учреждения на оплату жилищно-коммунальных услуг, с другой стороны достижение этих показателей должно быть экономически оправдано с точки зрения затрат на их реализацию.

Проекты только начаты, но уже есть первые результаты.

По результатам обследований жилого квартала одного из городов выявлены экономически привлекательные мероприятия по энергосбережению – срок их окупаемости не превышает 5 лет. В жилом секторе реализация таких мероприятий позволит экономить до 10% от текущего потребления. В социальном секторе – до 25%. Это только предварительные данные.

Срок реализации проекта рассчитан на 2010-2011 гг., затем предполагается тиражирование его опыта по всей территории Российской Федерации.

Важные функции в деле повышения энергоэффективности возложены на субъекты Российской Федерации и муниципальные образования.

Во-первых, это координация и мониторинг работ по энергоэффективности на своей территории.

Необходимо отметить, все без исключения субъекты Российской Федерации и муниципальные образования до 1 августа текущего года должны утвердить программы энергосбережения для своих территорий. Призываю всех комплексно подойти к этой задаче. Эти программы должны задать вектор энергосбережения для всего вашего региона на ближайшие несколько лет – и здесь важно выбрать наиболее оптимальные подходы и решения.

Вторая важная функция субъектов Российской Федерации и муниципальных образований – это повышение эффективности использования энергетических ресурсов в бюджетном секторе.

Напомню, с текущего года бюджетные учреждения обязаны экономить более 3% энергоресурсов в год. Нормативные акты о соответствующем сокращении финансирования бюджетных учреждений находятся в стадии согласования.

Завершая свое выступление, считаю важным отметить следующее.

Именно от наших с вами совместных действий зависит реальный и ощутимый успех в деле повышения энергоэффективности каждого муниципалитета, каждого субъекта Российской Федерации и в целом российской экономики. Уверена, что эта конференция повысит эффективность наших совместных усилий в этом направлении.

О препятствиях выполнению закона «Об энергосбережении»

П.Б. Никитин, управляющий делами НП ОППУ
«Метрология энергосбережения», генеральный
директор ЗАО «ТЭМ», г. Санкт-Петербург

Россия – одна из наиболее энергопотребляющих стран мира. Это официальная информация. Снижение энергопотребления для нашей страны – одно из условий успешного развития. Об этом специалисты говорили давно, а в последние годы проблемой, наконец, всерьез озаботились в руководстве нашего государства. В своих программных выступлениях руководители РФ заявляют о жизненной необходимости снижения энергопотребления, повышения энергоэффективности, предлагают ряд мер для решения проблемы.

Очевидно, что без полноценного приборного учета энергопотребления никакие меры по снижению потребления энергоресурсов не будут эффективными. И этот момент нашел отражение в новом Федеральном законе № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». В отличие от Федерального закона № 28-ФЗ «Об энергосбережении» от 1996 г., где необходимость учета на всех этапах производства и потребления устанавливалась практически как пожелание, в новом законе указан конкретный срок установки приборов, по истечении которого потребление энергии без учета станет весьма дорогим удовольствием.

Казалось бы, есть повод для радости. Однако, поспешность принятия закона не могла не сказаться на его качестве. Совершенно очевидно, что, определяя сроки установки приборов учета, разработчики закона недооценили масштабы проблемы. По разным оценкам, на сегодняшний день узлами учета тепловой энергии обеспечены не более 40% зданий. И это в крупных городах. С учетом потребления энергоресурсов на уровне квартир картина и того хуже. Иными словами: за два года нам предлагается сделать минимум столько же, сколько сделано за 20 предыдущих лет. Реально ли это?

Для успешной реализации положений нового закона «Об энергосбережении и энергетической эффективности» требуется изыскать огромные средства. Ни федеральный бюджет, ни, тем более, региональные бюджеты в одиночку финансировать установку приборов учета в требуемых объемах не смогут. А это означает привлечение дополнительных

источников финансирования. И, главное, неизбежно влечет за собой поиск оборудования по минимальной цене. Более того, в соответствии с законом «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд» № 94-ФЗ именно минимальная цена является решающим фактором при выборе поставщика. Не качество оборудования, не репутация поставщика, а именно минимальная цена. Таким образом, начнется массовое применение некачественного, но дешевого оборудования. Здесь стоит отметить, что система государственной сертификации по целому ряду причин уже давно не является препятствием для недобросовестных производителей.

Стоимость установки узла учета тепла складывается из стоимости оборудования и стоимости работ, включающих согласование проектов и сдачу в эксплуатацию представителям теплоснабжающих организаций. Причем стоимость оборудования составляет не более 25% от общей суммы договора. Львиная доля расходов приходится именно на согласование и выполнение специальных требований энергоснабжающих организаций. На сегодняшний день ситуация сложилась таким образом, что энергоснабжающие организации, используя свое монопольное положение, могут предъявлять какие угодно требования к узлам учета, зачастую, совершенно не связанные с измерениями. Соответственно, пропорционально возрастает стоимость работ и дополнительного оборудования. Нельзя не отметить и многочисленные вызовы инспектора на приемку готового узла учета – каждый вызов не бесплатный, а стоимость вызова, равно как и ответственность инспектора, государством не отслеживается. В результате уже сейчас нередки случаи, когда при выполнении работ по региональным программам реальная стоимость работ превышает стоимость, заложенную в программе, что приводит к срыву выполнения работ, снижению их качества, а в итоге, недовольству и претензиям всех участников процесса, а главное потребителей.

В положениях нового закона этот момент, к сожалению, не проработан совершенно. Более того, энергоснабжающим организациям даются дополнительные полномочия: принудительное принятие на обслуживание узлов учета при «ненадлежащей эксплуатации» (что такое «ненадлежащая эксплуатация» в законе не раскрывается), возможность самостоятельной установки узлов учета и т. д. Фактически, организация, менее всех заинтересован-

ная в экономии и энергосбережении, ставится в доминирующее положение. А механизмы государственного, равно и какого-то другого, контроля в законе фактически отсутствуют.

Таким образом, потребитель может получить дорогостоящий узел учета энергоресурсов, собранный на дешевом и некачественном оборудовании и самим потребителем не контролируемый, т.к. узел находится на обслуживании у энергоснабжающей организации – в этом случае становятся доступными любые манипуляции с измерениями с ее стороны. Нарушается действующая система взаимоотношений. Бесправный потребитель, не имеющий необходимых знаний и опыта, оставляет один на один с монополистом, главная цель которого – сбыт энергии в максимальных количествах – противоположна энергосбережению. В такой ситуации энергосберегающие мероприятия не принесут планируемых результатов и, без реальной экономии,

могут потерять смысл. Будут потрачены огромные государственные средства без достижения должного экономического эффекта. Цели энергосбережения и повышения энергоэффективности достигнуты при этом не будут.

Мы как эксперты отрасли, принимающие непосредственное практическое участие в реализации важнейших направлений энергосбережения, понимаем основополагающее значение и фактические последствия принимаемых законодательных и политических решений. Надеемся в самое ближайшее время найти возможность донести свое профессиональное мнение до руководителей органов законодательных и исполнительных органов власти страны, ответственных за принятие решений в данной области. Ситуацию необходимо исправлять в кратчайшие сроки, чтобы избежать необратимых процессов и безвозвратных потерь для нашей экономики и общества.

КОММЕНТАРИЙ РЕДАКЦИИ

В 2004 г. Правительством Москвы было принято решение (Постановление № 77-ПП от 10.02.04 г.) об установке до 1 сентября 2005 г. во все жилые дома приборов учета тепловой энергии и переходу на расчеты за потребляемое тепло по фактическому показанию счетчиков общедомовых узлов учета тепловой энергии.

В этой связи была создана экспертная рабочая группа, которая провела предварительную оценку технических и экономических параметров приборов учета тепловой энергии.

Далее по поручению Департамента топливно-энергетического хозяйства г. Москвы (ДТЭХ) Некоммерческое партнерство «Российское теплоснабжение» провело анализ собранной информации об основных применяемых приборах учета тепловой энергии в городе Москве и регионах Российской Федерации. Параллельно были проведены обследования и обобщение опыта эксплуатации приборов учета тепловой энергии московскими и региональными теплоснабжающими организациями. Анализ показал, что к ряду теплосчетчиков имеются серьезные претензии по качеству программного обеспечения и надежности.

Для окончательного выбора приборов учета тепловой энергии, рекомендуемых Рабочей группой для установки в жилищном фонде г. Москвы был проведен сравнительный анализ цен, производственных мощностей заводов-изготовителей, возможностей используемого программного обеспечения и основных требований, предъявляемых к ним Автоматизированной системой коммерческого учета энергоресурсов жилищного фонда г. Москвы.

По результатам был представлен Отчет Рабочей группы по подготовке материалов и проекта решения совместного Технического совета ДТЭХ и Префектур г. Москвы по выбору технических решений при реализации Постановления Правительства г. Москвы от 10.02.04 г. № 77-ПП, в котором Рабочая группа рекомендовала совместному Техническому совету ДТЭХ и Префектур г. Москвы использовать при реализации Постановления Правительства Москвы от 10.02.04 г. № 77-ПП конкретные приборы учета тепловой энергии (с полным текстом Отчета можно ознакомиться на сайте НП «Российское теплоснабжение» в разделе «О деятельности» http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=789).

В настоящее время порталом ЭнергоСовет предпринимаются усилия по обобщению современного опыта эксплуатации узлов учета. Результаты будут опубликованы в бюллетене «ЭНЕРГОСОВЕТ».

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Светодиоды в архитектурной подсветке зданий – новый способ энергосбережения

К.В. Филин, генеральный директор ООО «Энергосберегающий Союз», г. Москва

Энергосберегающая технология:

Энергосбережение в системах наружного освещения и световой рекламы. Светодиодные технологии

Объект внедрения: уличное освещение, промышленное освещение, освещение общедомовых систем, учреждений социальной сферы, общественных зданий и сооружений

Эффект от внедрения:

- **для объекта** сокращение потребления электроэнергии на 70%
- **для муниципального образования** снижение потребления топлива, высвобождение дополнительной электрической мощности.

Введение

В настоящее время одной из проблем городского коммунального хозяйства является создание и эксплуатация систем архитектурной подсветки зданий.

Как известно, архитектурное освещение зданий в настоящее время стало неотъемлемой частью практически всех крупных городов и даже небольших населенных пунктов.

В настоящее время основным способом создания систем архитектурной подсветки является использование систем, основанных на применении светильников прожекторного типа с различными лампами, в том числе и накаливания. Довольно широко используются также неоновые светильники, однако их применение в основном ограничивается созданием светящихся рисунков и надписей. Поэтому данный вариант к архитектурному освещению можно отнести только с большой натяжкой, и в дальнейшем мы рассматривать его не будем.

Недостатки прожекторов на лампах накаливания

Хотя решения с применением прожекторов на лампах известны достаточно давно, практика показала, что им свойствен целый ряд недостатков.

Во-первых, сами по себе лампы накаливания достаточно неэкономичны. Так у наиболее эффективных галогенных ламп накаливания КПД не превышает 10-12%, то есть большая часть энергии попросту рассеивается в воздухе

в виде тепла. Мало того, что это не эффективно с точки зрения экономики – хотя в масштабе города излишняя нагрузка на городской бюджет всегда нежелательна – возможно более важным является то, что для получения достаточно высокой освещенности требуются значительные мощности, нередко измеряемые десятками киловатт. В современных же условиях, когда большинство зданий буквально насыщены различного рода электротехническими и электронными устройствами начинают сказываться накладываемые сетевым хозяйством ограничения. В результате чего, повесить на существующие сети дополнительную нагрузку, которая может исчисляться десятками киловатт нередко является не только затруднительным, но и просто невозможным. Кроме того, сильное тепловыделение существенно снижает надежность системы. Представьте себе, пошел дождь и на горячее стекло попадают капли дождя – стекло лопается.

Во-вторых, достаточно малый срок службы (обычно не более 1-2 тыс. ч) ламп накаливания, а также сравнительная нестойкость к механическим воздействиям (толчкам, ударам и т.п.) делает такие системы подсветки достаточно сложными в обслуживании, так как необходимость довольно частой замены ламп заставляет больше думать не столь об эффективном размещении подсветок, сколь об обеспечении удобного доступа к ним, особенно если они размещены на частях самого здания.

В-третьих, основную массу среди подобных светильников составляют прожекторы и линейные светильники, рассчитанные на напряжение 220 В. То есть при креплении их на стенах и архитектурных деталях приходится принимать дополнительные меры безопасности, чтобы предотвратить случайное повреждение проводки, например, при фасадных работах, которое в свою очередь может привести к поражению током работающих.



Фото 1. Один из видов источников света на светодиодных излучателях, используемых в системах архитектурной подсветки



Фото 2. Подсветка колонны здания при помощи светодиодного прожектора

И, если ранее с этими недостатками приходилось мириться просто по причине отсутствия лучших альтернатив, то в настоящее время предпочтение безусловно следует отдать другим решениям, основанным на достижениях современных технологий.

Преимущества применения источников света на основе светодиодов

Одним из наиболее эффективных путей, с нашей точки зрения, является использование в системах архитектурной подсветки источников света, основанных на использовании светоизлучающих диодов.

Применение подобного решения позволяет сразу решить целый ряд проблем.

Во-первых, светодиодные светильники имеют очень высокий КПД, достигающий 75% и более, что позволяет значительно (в 4-5 и более раз) снизить потребляемые мощности, а значит нагрузку на сетевое хозяйство объекта. Соответственно уменьшаются затраты, связанные со стоимостью потребляемой электроэнергии.

Во-вторых, высокая механическая стойкость и длительный срок службы (40-50 и более тыс. ч) светодиодов позволяют резко увеличить период между работами по обслуживанию и ремонту. Поэтому удобство доступа уже не играет столь важной роли, как в случае светильников с лампами накаливания.

В-третьих, светодиодные светильники, как правило, рассчитаны на безопасные напряжения от 12 до 24 В. Тем самым, облегчается устройство сетевого хозяйства с точки зрения обеспечения безопасности окружающих, что также упрощает систему и уменьшает расходы на создание и эксплуатацию систем архитектурной подсветки. И самое главное, эти светильники могут работать с солнечными ба-

тареями. Для многих случаев это оптимальное решение задачи.

Более того! Как известно, обычная лампа накаливания представляет собой точечный источник света. То есть создаваемое ею пятно будет представлять собой срез конуса плоскостью, то есть правильную или деформированную окружность. Это не очень страшно, если приходится подсвечивать достаточно большие ровные плоскости, однако, если возникает задача выделить те или иные архитектурные детали, положение меняется. В этом случае, приходится или вырезать часть светового пучка, например при помощи диафрагмы, что ведет к дополнительным энергозатратам. Либо же создавать пятно нужной формы путем комбинирования пятен небольшого размера, создаваемых при помощи небольших источников света. А это значительно усложняет конструкцию и затрудняет ее обслуживание.

Опыт работы нашей компании показал принципиальную возможность создания источников освещения на светодиодах, позволяющих получить световое пятно формы, значительно отличающейся от окружности. В частности, нами были разработаны осветительные приборы, позволяющие при помощи одного осветителя выделить светом протяженные архитектурные детали, такие как колонны, фермы мостов и т.п. Например, разработанные в компании прожекторы зенитного типа, при потребляемой мощности 3 Вт (диаметр 75 мм) способны осветить колонну здания высотой 10 м. Имеются также и другие решения, позволяющие эффективно обеспечить подсветку деталей архитектурного убранства с минимальными потерями света на освещение тех мест, где это не требуется.

Немаловажным является и то, что на основе светодиодов можно создать источники света с достаточно малым углом луча 5-10 градусов. Например, при помощи одного из разработанных нами источников мощностью всего-навсего в 12 Вт можно вполне эффективно осветить деталь размером 3-7 м с расстояния от 25 до 70 м. Это достаточно сложно сделать при помощи источников света на базе ламп.

Наконец немаловажным является и то, что, используя светодиоды разных конструкций, можно создавать и разноцветные источники света практически всех цветов радуги. Для источников на лампах это возможно только с использованием светофильтров, которые ведут к резкому снижению КПД из-за поглощения части световой энергии и, как следствие, значительному снижению светового потока.

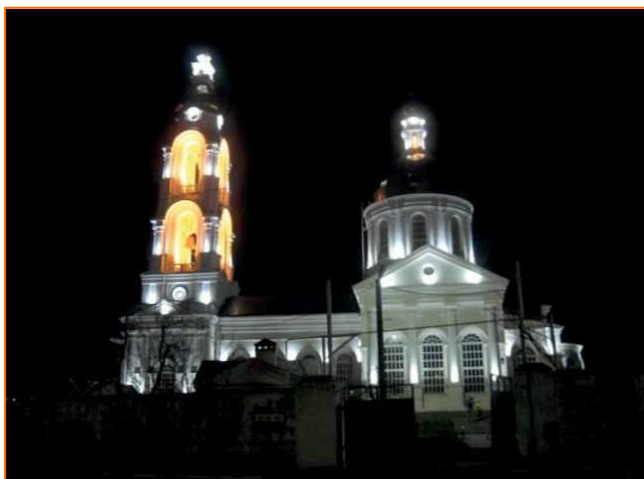


Фото 3. Так выглядит Преполовенский храм с работающей системой архитектурной подсветки

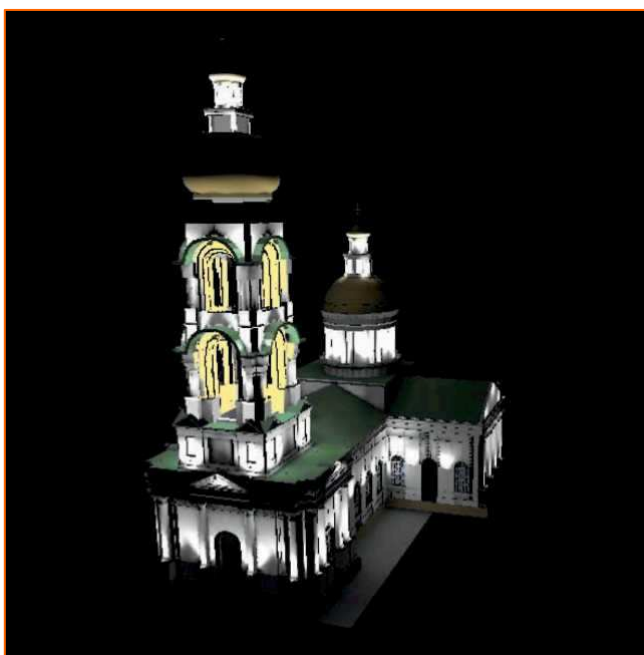


Фото 4. Предполагаемый вид архитектурной подсветки согласно проекту

Справедливости ради следует заметить, что основным недостатком осветительных приборов на светодиодах является их достаточно высокая стоимость. Однако те преимущества, которые указаны выше, делают на наш взгляд, их применение в архитектурном освещении вполне оправданным уже в настоящее время. Если реально оценить стоимость замены лампы на высоте 30 м на фасаде, где невозможно без «вышки» обойтись, то неизвестно, что будет дешевле.

Опыт применения светодиодных источников света в системах архитектурного освещения

Для того чтобы читатели могли лучше представить себе возможности использова-

ния светодиодных источников в системах архитектурного освещения, приведем в качестве примера одну из работ выполненных нашей фирмой.

В г. Ростове-на-Дону была осуществлена подсветка Преполовенского храма (фото 3). Как видно из рисунка, здание имеет достаточно сложные формы с множеством вертикалей и довольно большим количеством архитектурных украшений. Согласно техническому заданию проект освещения должен был выглядеть следующим образом (фото 4). По первоначальному варианту подсветка должна была быть осуществлена при помощи 135 источников света на лампах накаливания общей мощностью около 11000 Вт.

При осуществлении работ по нашему варианту было установлено 129 светодиодных прожекторов общей мощностью 2100 Вт. Кроме того, по просьбе заказчика было использовано 8 имеющихся в наличии прожекторов ДНАТ (см. статью о лампах ДНАТ [«Обзор рынка ламп, используемых в установках наружного освещения»](#), ЭНЕРГОСОВЕТ, № 2 (2), 2009 г. – прим. ред.) суммарной мощностью 560 Вт. Общее потребление от сети составило $2100 + 560 = 2660$ Вт. При этом более 20% затрачиваемой электроэнергии уходит на питание всего 6% источников света, в которых были использованы лампы ДНАТ.

Новый проект подсветки храма в г. Азове предполагает использование 70 прожекторов. При этом расчетная потребляемая мощность составляет всего 290 Вт.

Заключение

На прошедшем в марте этого года заседании Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики России министр экономического развития России Э. Набиуллина отметила, что стоимость светодиодных ламп за следующие 5 лет может сократиться в четыре раза. Это вселяет надежду на быстрое развитие рынка светодиодных источников света и их широкое использование для архитектурной подсветки объектов.

Крайне высокое энергосбережение светодиодных ламп позволяет при создании элементов архитектурного освещения получить оригинальные цветовые решения при минимальных затратах электроэнергии, а также снизить нагрузку на электрические сети городов.

С подробным описанием данной энергосберегающей технологии Вы можете ознакомиться на портале по энергосбережению ЭнергоСовет.ру (www.energosovet.ru) в разделе [«Каталог энергосберегающих технологий»](#)

ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ

**Системы централизованного
теплоснабжения
с гелиоустановками
большой мощности**

В.А. Бутузov, д.т.н., генеральный директор,
ОАО «Южгеотепло», г. Краснодар

Энергосберегающая технология:

Гелиоактивные здания (использование солнечной энергии)

Объект внедрения: частные дома, административные и общественно-бытовые здания и сооружения, источники тепла (котельные, РТС, КТС, ТЭЦ)

Эффект от внедрения:

- **для объекта** снижение зависимости от традиционных видов топлива
- **для муниципального образования** снижение зависимости от традиционных видов топлива, уменьшение тарифов для потребителей, уменьшение вредных выбросов в атмосферу.

Одним из направлений совершенствования систем централизованного теплоснабжения (ЦТ) является сооружение гелиоустановок большой мощности. Увеличение площади солнечных коллекторов позволяет сократить удельную стоимость сооружения гелиоустановок и эксплуатационные расходы.

Среди стран мира с развитыми системами ЦТ первое место занимает Дания. В этой стране 60% городов имеют системы ЦТ. Для сравнения, в Германии эта цифра составляет только 14% [1]. Из 460 систем ЦТ Дании – 10



Рис. 1. Общий вид гелиоустановки тепловой мощностью 12,8 МВт (г. Марсталь, остров Аэро, Дания).

имеют в своем составе гелиоустановки большой мощности [2].

В табл. 1 приведены технические характеристики самых больших гелиоустановок мира [3], а в табл. 2 представлены данные некоторых систем ЦТ с гелиоустановками [1], построенными в Австрии и Дании.

Самая большая в мире гелиоустановка площадью 18,3 тыс. м² тепловой мощностью 12,8 МВт в настоящее время находится в городе Марсталь на острове Аэро (Дания) (рис. 1-2). Эта установка ежегодно производит 8,5 тыс. МВт·ч тепловой энергии и обеспечивает 35% годового теплоснабжения города.

Экономическая целесообразность применения гелиоустановок большой мощности подтверждается опытом эксплуатации системы ЦТ в г. Граце (Австрия). При стоимости тепловой энергии ЦТ, производимой при использовании органического топлива и составляющей 50 евро/МВт·ч, энергия гелиоустановок получается в 5 раз дешевле – 10 евро/МВт·ч.

Таблица 1. Гелиоустановки мегаватного класса

Наименование города (месторасположения)	Страна	Площадь гелиоустановки, м ²	Объем баков-аккумуляторов, м ³	Год начала эксплуатации
Marstal	Дания	18300	2100 (10000 ²)	1996
Kungälv	Швеция	10000	1000	2007
Brædstrup	Дания	8000	2000	2007
Nukvam	Швеция	7500	–	1984
Graz	Австрия	5600	–	2006
Falkenberg	Швеция	5500	1100	1989
Neckarsulm	Германия	5470	63300 ² (20000 ³)	1997
Grailsheim	Германия	5470 (8500 ¹)	37500 ² (10000 ³)	2003
Ulsted	Дания	5000	1000	2006
Arøskobing	Дания	4900	1400	1998

1 – проектируемая; 2 – сезонное аккумулирование (использование подземных резервуаров для горячей воды в виде теплоизолированных баков, полостей в скальных породах, в подземных горизонтах); 3 – в водяном эквиваленте (для сравнения гелиосистем, использующих разные специальные незамерзающие жидкости).

Таблица 2. Примеры систем централизованного теплоснабжения с гелиоустановками

Город (страна)	Численность населения, тыс. чел.	Установленная тепловая мощность системы ЦТ, МВт	Установленная тепловая мощность гелиосистемы, МВт	Подключенная тепловая мощность потребителей, МВт	Протяженность тепловых сетей, км
Graz (Австрия)	250	740	3,5 (21*)	510	270
Wels (Австрия)	60	82	2,7	72	35
Linz (Австрия)	15	44,5	0,5	44,6	52
Brædstrup (Дания)	10	33	5,6	—	52

*– проектируемая тепловая мощность.



Рис. 2. Крупногабаритные солнечные коллекторы

На рис. 3 представлена зависимость удельных капитальных вложений при сооружении гелиоустановок от их площади. При увеличении площади солнечных коллекторов со 100 до 10000 м² стоимость снижается почти в два раза. Гелиоустановки большой мощности, построенные в Дании, имеют самую низкую в мире удельную стоимость – 200÷300 долл. США/м² [4].

На рис. 4 приведена принципиальная тепловая схема гелиоустановки большой мощности, имеющей в своем составе солнечные коллекторы, шкафной модуль послойного нагрева, бак-аккумулятор, модуль нагрева водопроводной воды.

Крупные солнечные тепловые станции, которые способны обеспечить горячее водоснабжение небольших городов, в настоящее время убеждают скептиков в том, что за счет солнечной энергии могут быть получены значительные экономические и экологические выгоды.

С учетом вышеизложенного можно сделать следующие **выводы**:

- анализ мирового опыта показал, что одним из направлений совершенствования систем ЦТ является сооружение гелиоустановок мегаваттного класса. При этом существенно снижается удельная стоимость гелиоустановок и стоимость тепловой энергии;

- для климатических условий России с развитыми системами ЦТ актуально использование



Рис. 3. Зависимость удельных капитальных вложений гелиоустановок от их площади

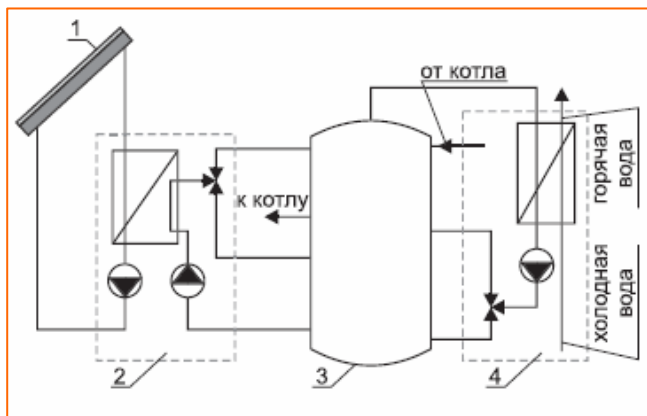


Рис. 4. Принципиальная тепловая схема гелиоустановки мегаваттного класса: 1 – солнечный коллектор; 2 – шкафной модуль послойного нагрева; 3 – бак-аккумулятор; 4 – модуль нагрева водопроводной воды

датского опыта сооружения крупных гелиоустановок;

- опыт сооружения гелиоустановок мегаваттного класса особенно важен при модернизации систем ЦТ для олимпийских объектов г. Сочи.

Литература

1. Meyer J.P. Solar heating on a grand scale // Sun, Wind Energy. 2008. № 5.
2. Бутузов В.А. Централизованное солнечное теплоснабжение в Дании // Альтернативная энергетика и экология. 2009. № 7.
3. Berner J. Megawatt arrays for more heat // Sun, Wind Energy. 2008. № 8.
4. Ulbjerg F. Large – scale solar heating // Hot/Cool. 2008. № 3.
5. Бутузов В.А. Станции централизованного солнечного теплоснабжения в Дании // Новости теплоснабжения. 2009. № 1.

Перспективы совместного применения тепловых насосов и низкотемпературных солнечных коллекторов

А.Л. Петросян, к.т.н. доцент, А.Б. Барсегян, инженер, Ереванский государственный университет архитектуры и строительства, г. Ереван, Республика Армения

Энергосберегающая технология:

Использование низкопотенциального сбросного тепла с помощью тепловых насосов

Объект внедрения: административные и общественно-бытовые здания и сооружения, промышленность, энергоснабжающие организации, частные дома, учреждения социальной сферы

Эффект от внедрения:

– **для объекта** надежное и качественное теплоснабжение;

– **для муниципального образования** снижение потребления топлива.

Дополнительно об использовании солнечной энергии см. описание энергосберегающей технологии «Гелиоактивные здания» на www.energogosovet.ru – прим. ред.

Введение

Небольшая эффективность и высокая стоимость существующих солнечных коллекторов (СК) ограничивают области целесообразного применения систем солнечного теплоснабжения. Однако истощение запасов органического топлива и его чрезмерное удорожание, тревожная экологическая обста-

новка в мире из-за вредных и тепловых выбросов в атмосферу диктуют необходимость поиска методов повышения энергоэффективности систем теплоснабжения, поскольку они потребляют значительное количество тепловой энергии различного потенциала. Согласно [1], до 40% всего добываемого в мире топлива расходуется на эти нужды и поэтому развитые европейские страны стремятся в сфере теплоснабжения максимально полно использовать нетрадиционные источники тепла: низкотемпературные вторичные и возобновляемые энергоресурсы. Особое значение имеют солнечная энергия, энергия грунта, сточных и грунтовых вод и т.д. Ряд стран бывшего СССР, ориентированных на привозное топливо и имеющих благоприятные климатические условия (страны Закавказья, Черноморского региона и т.д.), могут весьма успешно использовать эти виды энергии (особенно солнечную). Однако, проектировщики и узкие специалисты сталкиваются со слабой научной, проектной и эксплуатационной базой систем солнечного теплоснабжения, техническими трудностями и высокой стоимостью привозного европейского оборудования, а также с психологическими факторами: системы солнечного теплоснабжения в бывшем СССР были почти научной фантастикой.

В данной статье рассмотрены вопросы совместного использования низкотемпературных СК и теплового насоса (НСК+ТН) в системе солнечного теплоснабжения, комбинация которых позволяет обеспечить высокую энергоэффективность и устойчивую работу системы за весь период летних и переходных месяцев года. С применением грунтовых ак-

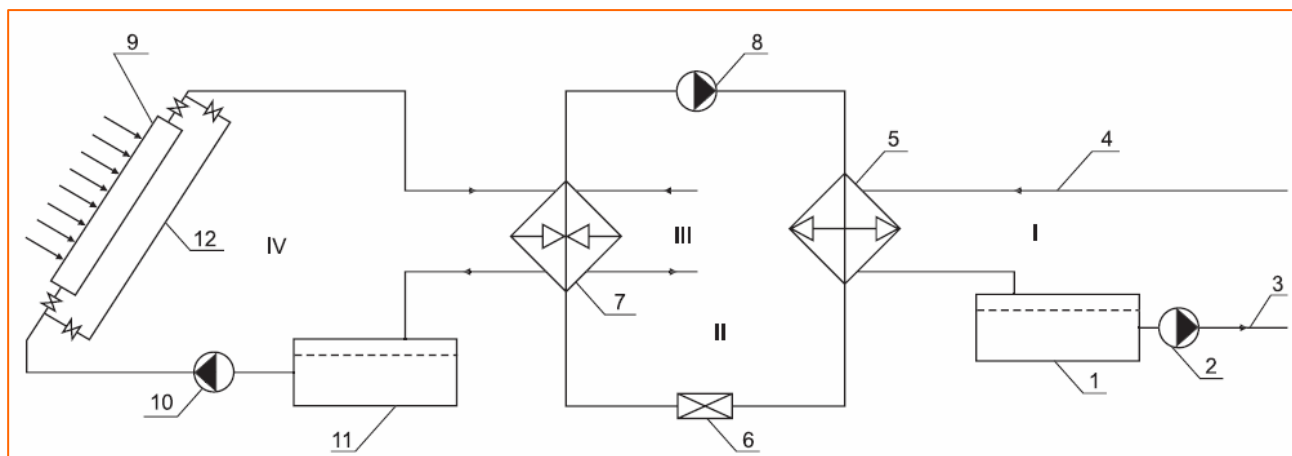


Рис. 1. Принципиальная схема системы солнечного теплоснабжения с низкотемпературными солнечными коллекторами в комбинации с тепловым насосом:

1 – бак-аккумулятор; 2 – циркуляционный насос; 3, 4 – подающий и обратный теплопроводы; 5 – конденсатор ТН; 6 – дроссель; 7 – испаритель; 8 – компрессор; 9 – низкотемпературный СК; 10 – насос; 11 – бак-аккумулятор низкопотенциального источника тепла; 12 – обводной байпасный трубопровод; I – контур циркуляции теплоносителя; II – контур циркуляции хладагента в ТН; III – контур подачи воды из грунтового аккумулятора в испаритель ТН; IV – система утилизации солнечной энергии с НСК.

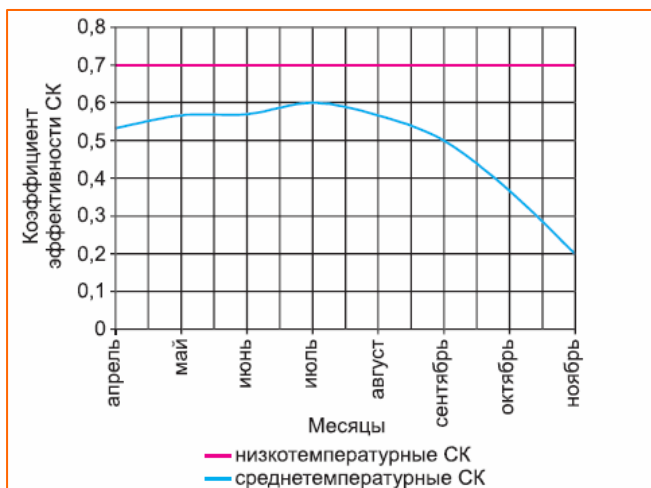


Рис. 2. Характер изменения коэффициента эффективности средне- и низкотемпературных СК в течение сезона

кумуляторов тепловой энергии такие системы могут конкурировать и с традиционными источниками тепла.

Для сравнения были также рассмотрены особенности вариантов систем теплоснабжения, в которых источником тепла являются среднетемпературные СК (ССК) и котлы районной котельной.

Схема с низкотемпературными солнечными коллекторами в комбинации с тепловым насосом

Принципиальная схема системы теплоснабжения с НСК+ТН [2] с изложением основных узлов и принципа работы системы приведена на рис. 1.

Первый контур включает в себя бак-аккумулятор 1, циркуляционный насос 2, подающий 3 и обратный 4 теплопроводы, соединенные с внутренней системой жилых зданий микрорайона и конденсатором 5 ТН второго контура.

Во втором контуре источника тепла в состав ТН, кроме конденсатора 5, включены дроссель 6, испаритель 7 и компрессор 8.

Четвертый контур – это система утилизации солнечной энергии с низкотемператур-

ным СК 9, насосом 10 и баком-аккумулятором 11 низкопотенциального источника тепла, обводным байпасным трубопроводом 12 со своей арматурой.

Принцип работы системы теплоснабжения с НСК+ТН следующий. В часы солнечного сияния теплота радиации при помощи СК передается теплоносителю – воде или рассолу (NaCl). Нагретый в СК теплоноситель охлаждается в испарителе ТН и возвращается в бак-аккумулятор для последующего нагрева. В ночные и пасмурные часы вода или рассол проходит через байпасную линию, минуя СК, для сокращения тепловых потерь. При применении грунтового аккумулятора (на схеме не показано) вместо аккумулятора 11 можно получить возможность использования данной системы и в зимние месяцы, однако это, а также использование третьего контура (подача воды из грунтового аккумулятора в испаритель 7), в последующих расчетах не предусмотрено.

За счет низкопотенциального тепла, передаваемого от низкотемпературного СК, в испарителе 7 хладагент испаряется, и пары поступают в компрессор 8. Сжатые пары хладагента с температурой 80-85 °С обеспечивают нагрев теплоносителя первого контура. Нагретый, например до 65 °С, теплоноситель поступает в бак-аккумулятор 1 и далее подается к жилым зданиям микрорайона.

Поскольку температура теплоносителя в НСК близка температуре окружающей среды, то существенно сокращаются тепловые потери от поверхностей НСК, что и приводит к повышению энергетической эффективности системы солнечного теплоснабжения. Кроме того, значительно сокращается необходимая поверхность НСК, повышается их надежность. Сокращаются тепловые потери от теплопроводов при транспортировке низкотемпературного теплоносителя, однако повышается необходимая поверхность отопительных приборов при естественной циркуляции воздуха, установленных в помещениях зданий. Во избежание этого, следует применять фан-

Таблица. Актинометрические и метеорологические данные для условий г. Еревана

Данные местности	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь
Месячная суммарная солнечная радиация, МДж/м ² -мес.	479,2	641,3	848	867,9	726,4	601,8	412,8
Среднемесячная температура наружного воздуха, °С	13,5	17,3	21,1	26,6	24,9	19,8	12,9
Продолжительность солнечного сияния, ч/мес.	202,8	232,1	300	366,4	321,1	297,3	233,4
Суммарная солнечная радиация (I _a), Вт/м ²	656,4	767,5	785,1	657,9	628,4	562,3	492,5

койлы, которые можно использовать также и при хладоснабжении зданий микрорайона.

Сравнение вариантов

В расчетах параметров оборудования системы теплоснабжения с ССК определяющей является площадь поверхности коллекторов ($F_{\text{ССК}}$), которая может быть определена различными методами. Нами выбран метод, изложенный в [3], а в качестве тепловой нагрузки принята нагрузка ГВС зданий городского микрорайона ($\Sigma Q_{\text{ГВС}}$):

$$F_{\text{ССК}} = \Sigma Q_{\text{ГВС}} / (I_a \cdot \eta_{\text{ССК}}),$$

где I_a – суммарная солнечная радиация местности, $\eta_{\text{ССК}}$ – коэффициент эффективности ССК.

Значения солнечной радиации местности определены в зависимости от месячных суммарных радиаций и продолжительности солнечного сияния. Актинометрические и метеорологические данные местности, например, для условий г. Еревана, представлены в таблице.

При снижении суммарной солнечной радиации и повышении среднемесячной температуры наружного воздуха эффективность ССК ($\eta_{\text{ССК}}$) повышается и достигает максимума в июле месяце. В целом, среднесезонная эффективность ССК с неселективным поглощающим покрытием составляет примерно 0,48 (рис. 2). Наибольшая эффективность для НСК составляет 0,7–0,74.

Были проведены расчеты системы теплоснабжения для микрорайона г. Еревана с численностью 20 тыс. чел., нагрузкой ГВС – 7 МВт и продолжительностью нагрузки – 7 мес. в году (с апреля по октябрь). Площадь необходимой поверхности ССК для покрытия нагрузки ГВС составила 2 м²/чел. и, соответственно, для всего микрорайона – 40 тыс. м².

Для системы теплоснабжения с НСК+ТН требуемая поверхность коллекторов ($F_{\text{НСК+ТН}}$) в течение указанного сезона представлена в виде графика на рис. 3. Как следует из графиков этого рисунка расчетная поверхность НСК при использовании ТН может составить 16,5 тыс. м², что в 2,4 раза меньше по сравнению с ССК.

Рассматриваемые системы следует сравнить по технико-экономическим показателям с традиционными источниками тепла – с котлами. Производя подбор оборудования, следует определить приведенные затраты за сезон по удельным капитальным вложениям на сравниваемые системы теплоснабжения и стоимости условного топлива. Необходимо учесть и экологический ущерб из-за приме-

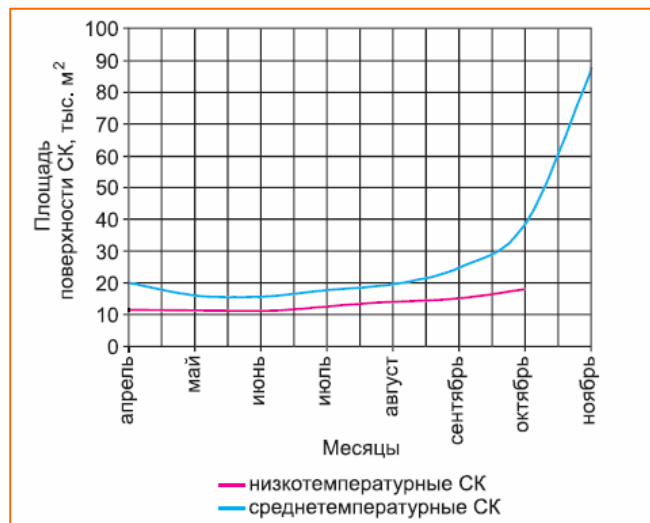


Рис. 3. Характер изменения необходимой площади поверхности средне- и низкотемпературных СК в течение сезона

нения той или иной системы теплоснабжения с различными источниками тепла.

В результате проведенных расчетов было определено, что для системы теплоснабжения с ССК приведенные затраты составят 444 тыс. долл. США/год, для системы с НСК+ТН – 454,7 тыс. долл. США/год, а для системы с районной котельной – 531,9 тыс. долл. США/год. Из полученных результатов следует, что сравниваемые варианты систем солнечного теплоснабжения почти равноценны (система с НСК+ТН по приведенным затратам превосходит систему с ССК на 2,4%). Однако каждая из систем имеет свои положительные и отрицательные стороны, как с экономической, так и технической стороны, которые могут нарушить эту равноценность. В частности, повышение стоимости электрической энергии, уменьшение тепловой нагрузки, приведут к удорожанию системы с НСК+ТН. В регионах, где интенсивность солнечного сияния и температура наружного воздуха в указанные месяцы ниже, а также высоки цены на земельные участки и т.п., снижаются энергоэкономические показатели системы с ССК. Вариант системы с районной котельной по затратам на 17% превышает другие системы и основная статья расходов – затраты на органическое топливо, которая имеет тенденцию к увеличению. Поскольку стоимость основного оборудования сравниваемых систем может повышаться относительно небольшими темпами, по сравнению со стоимостью топлива, следует произвести анализ систем по удельным расходам топлива, поскольку для стран, ориентированных на привозное топливо, кроме экономических показателей, наибольший интерес представляет вопрос топливо- или энергосбережения.

На рис. 4 для системы с НСК+ТН показано изменение удельного потребления топлива, которое связано с изменением среднемесячной температуры наружного воздуха. При этом среднесезонное удельное потребление топлива для этой системы составляет 53 г у.т./кВт·ч тепловой энергии, что намного больше, чем для системы с ССК (0,4 г у.т./кВт·ч). Это означает, что для условий г. Еревана система с ССК по топливо- и энергосбережению превосходит систему с НСК+ТН.

На этом же рисунке показано среднесезонное удельное потребление топлива для системы теплоснабжения на базе районной котельной. Как и следовало ожидать, это значение намного превышает соответствующие значения для систем солнечного теплоснабжения с различными комбинациями, т.к. последние используют солнечную энергию вместо органического топлива. Поскольку удешевление различных видов топлива невозможно из-за истощения их запасов, то эти показатели могут быть основными для стран, ориентированных на привозное топливо. Однако при этом следует учесть не только экономические, но и актинометрические и метеорологические показатели местности.

Из вышеизложенного следует, что предлагаемые системы солнечного теплоснабжения по приведенным затратам почти равноценны (из-за высокой цены ССК). Однако существуют другие варианты использования солнечной энергии, в частности, при помощи «солнечных» прудов или бассейнов, капвложения в которые намного ниже, чем в ССК. «Солнечные» пруды одновременно служат аккумуляторами низкопотенциального тепла, поскольку, при применении незамерзающей жидкости, даже в зимние месяцы, их температура равна или ниже температуры окружающей среды. Предварительные расчеты подтверждают это, однако, это уже тема другой статьи.

Выводы

1. Использование солнечной энергии в системах теплоснабжения с ССК и НСК+ТН по соображениям топливо- и энергосбережения намного эффективнее и экологически безопаснее, чем сжигание топлива в районных котельных.

2. При актинометрических и метеорологических условиях г. Еревана для ГВС микрорайона системы теплоснабжения с ССК и НСК+ТН по приведенным затратам равноценны, однако, по топливосбережению система с НСК+ТН намного уступает системе с ССК.



Рис. 4. Удельное потребление топлива на нужды системы теплоснабжения с низкотемпературными СК в комбинации с тепловым насосом и системы на базе районной котельной (для ГВС микрорайона г. Еревана)

3. Система теплоснабжения с НСК+ТН и грунтовым аккумулятором может обеспечить ГВС микрорайона и в зимние месяцы, а также осуществить хладоснабжение микрорайона или других потребителей при комбинированной выработке теплоты и холода, что намного повысит энергоэкономические показатели данной системы.

4. Показатели системы с НСК+ТН и «солнечным» прудом или бассейном могут оказаться намного выше, чем при других системах солнечного теплоснабжения из-за низких капитальных вложений в систему и ее возможности работать в зимние месяцы.

Литература

1. Петросян А.Л. Использование солнечной энергии и тепловых насосов для теплоснабжения жилых зданий. Сб. научн. трудов Ереванского государственного университета архитектуры и строительства. Том 2. 2003. С. 122-124.
2. Бекман У., Клейн С., Даффи Дж. Расчет системы солнечного теплоснабжения. М.: Энергоиздат, 1982. С. 80.
3. Девочкин М.А. и др. Техничко-экономические расчеты в энергетике на современном этапе. Известия вузов. Энергетика. Минск, 1987. № 5. С. 3-7.
4. МТ 34-70-010-83. Методика определения валовых выбросов вредных веществ в атмосферу от котлов тепловых станций. Союзтехэнерго. М., 1984. С. 19.

ЭНЕРГОАУДИТ

**Опыт проведения экспресс-
энергоаудита жилых
и административных зданий**

С.М. Кулагин, к.т.н., заместитель директора по производству, **В.Л. Гудзюк**, к.т.н., ведущий специалист, **А.Н. Корягин**, инженер, ООО НТЦ «Промышленная Энергетика», г. Иваново

Энергосберегающая технология:

Паспортизация зданий при проведении энергоаудита

Объект внедрения: административные и общественно-бытовые здания и сооружения, учреждения социальной сферы, частные дома, многоквартирные дома

Эффект от внедрения:

- для объекта мероприятие позволяет уменьшить теплопотери здания за отопительный период, сэкономить электроэнергию;
- для муниципального образования снижение расхода топлива, уменьшение тарифов, снижение энергопотребления (тепловой и электрической энергии), высвобождение дефицитных мощностей.

О существующей проблеме

Пункт 7 ст. 15 федерального закона «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», принятого в конце ноября 2009 г., предусматривает определенный перечень информации, которую должен содержать

энергетический паспорт. В п. 9 этой же статьи указано, что «энергетический паспорт на здания, строения, сооружения, вводимые в эксплуатацию после осуществления строительства, реконструкции, капитального ремонта, может составляться на основании проектной документации». Следовательно, энергетические паспорта на все эксплуатируемые здания и сооружения должны составляться на основании эксплуатационных данных.

Получение данных для заполнения типовой формы энергетического паспорта требует много времени, квалифицированного персонала и обходится владельцу здания не дешево. В тоже время его информативность с практической, эксплуатационной точки зрения, по нашему мнению, оставляет желать лучшего. Проверить соответствие многих проектных данных энергетического паспорта в эксплуатационных условиях невозможно, тем более их использовать.

Повысить практическую информационность энергетического паспорта здания можно, если по результатам обследования в него внести легко контролируемые, относительно постоянные, эксплуатационные показатели режима подачи теплоносителя, состояния приборов отопления и ограждающих конструкций здания.

**Сравнение проектных
и эксплуатационных
показателей здания**

На примере обследования конкретного здания покажем эффективность использования комплекса kF, параметров А и В (в статье полный перечень данных по отоплению этого здания, имеющихся в типовом энергетическом паспорте, не приводится).

Таблица 1. Исходные данные – климатические показатели

Наименование	Значение
Расчетная температура внутреннего воздуха $t^p_{в}$, °C	20
Расчетная температура наружного воздуха $t^p_{н}$, °C	-28
Температурный график системы отопления t_1/t_2 , °C	95/70
Температурный график теплосети (внешний контур) T_1/T_2 , °C	120/70
Договорная тепловая нагрузка здания Q_d , Гкал/ч	0,178
Расход циркуляционный воды системы отопления G_d , т/ч	7,12
Продолжительность отопительного периода $z_{нт}$, сут	214
Средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_{нт}$, °C	-3,1
Градусо-сутки отопительного периода D_d , °C·сут	4943,4

Таблица 2. Исходные данные – инструментальные замеры

Наименование	Значение
Фактическая температура внутреннего воздуха $t_{в}^{\Phi}$, °C	+23
Фактическая температура наружного воздуха $t_{н}^{\Phi}$, °C	+5
Фактическая температура в подающей линии системы отопления t_{1}^{Φ} , °C	42
Фактическая температура в обратной линии системы отопления t_{2}^{Φ} , °C	39
Фактическая температура в подающей линии теплосети (внешний контур) T_{1}^{Φ} , °C	66
Фактическая температура в обратной линии теплосети (внешний контур) T_{2}^{Φ} , °C	39,5
Фактический расход сетевой воды (внешний контур) $G_{св}^{\Phi}$, т/ч	1,69
Фактический расход циркуляционный воды системы отопления G^{Φ} , т/ч	14,1

Обследовалось административное здание, подключенное к ЦТП по независимой схеме. Цель обследования – оценка соответствия проектных (паспортных) показателей эксплуатационным данным, выяснение причин несоответствия для разработки рекомендаций для дальнейшей эксплуатации здания.

Исходные данные приведены в табл. 1.

По результатам энергетического аудита предлагается определить ряд показателей эффективности здания и в дальнейшем внести их в энергетический паспорт.

Результаты инструментальных замеров представлены в табл. 2.

1. Часовой расход теплоты в период обследования:

$$Q_i = G^{\Phi} c_p (t_{1}^{\Phi} - t_{2}^{\Phi}) \cdot 10^{-3} = 14,1 \cdot 1 \cdot (42 - 39) \cdot 10^{-3} = 0,042 \text{ Гкал/ч.}$$

2. Средняя температура теплоносителя в приборах отопления:

$$t_{cp}^{\Phi} = (t_{1}^{\Phi} + t_{2}^{\Phi}) / 2 = (42 + 39) / 2 = 40,5 \text{ °C.}$$

3. Комплекс kF эксплуатационный общий:

- проектное значение –
 $(kF)^{np}_{06} = Q_d / (t_{cp}^p - t_{н}^p) = 0,178 \cdot 10^6 / (82,5 - (-28)) = 1,611 \cdot 10^3 \text{ ккал/(ч·°C);}$

- фактическое значение –
 $(kF)^{\Phi}_{06} = Q_i / (t_{cp}^{\Phi} - t_{н}^{\Phi}) = 0,042 \cdot 10^6 / (40,5 - 5) = 1,183 \cdot 10^3 \text{ ккал/(ч·°C).}$

Отношение проектного и фактического значений:

$$(kF)^{np}_{06} / (kF)^{\Phi}_{06} = 1,611 / 1,183 = 1,362.$$

4. Максимальная эксплуатационная отопительная нагрузка:

$$Q_m^3 = (kF)^{\Phi}_{06} (t_{cp}^p - t_{н}^p) \cdot 10^{-6} = 1,183 \cdot 10^3 \cdot (82,5 - (-28)) \cdot 10^{-6} = 0,131 \text{ Гкал/ч.}$$

5. Балансовая средняя температура внутреннего воздуха по проектной нагрузке:

$$t_b = Q_i (t_{в}^p - t_{н}^p) / Q^{np}_m + t_{н} =$$

$$= 0,042 \cdot (20 - (-28)) / 0,178 + 5 = 16,3 \text{ °C.}$$

6. Балансовая средняя температура внутреннего воздуха по эксплуатационной нагрузке:

$$t_b = Q_i (t_{в}^p - t_{н}^p) / Q^{\Phi}_m + t_{н} = 0,042 \cdot (20 - (-28)) / 0,131 + 5 = 20,4 \text{ °C.}$$

Заключение: имеет место несоответствие фактической эксплуатационной и проектной нагрузки в размере 36%. Возможной причиной несоответствия этих величин является реконструкция ограждающих конструкций здания.

7. Требуемый расход циркуляционной воды в системе отопления по эксплуатационной нагрузке:

$$G_{тр} = Q^3_m \cdot 10^3 / c_p (t_{1}^p - t_{2}^p) = 0,131 \cdot 10^3 / (95 - 70) = 5,24 \text{ т/ч.}$$

8. Комплекс kF системы отопления:

- проектное значение –
 $(kF)^{np}_{от} = Q_d / (t_{cp}^p - t_{в}^p) = 0,178 \cdot 10^6 / (82,5 - 20) = 2,848 \cdot 10^3 \text{ ккал/(ч·°C);}$

- фактическое значение –
 $(kF)^{\Phi}_{от} = Q_i / (t_{cp}^{\Phi} - t_{в}^{\Phi}) = 0,042 \cdot 10^6 / (40,5 - 23) = 2,4 \cdot 10^3 \text{ ккал/(ч·°C).}$
Отклонение составляет 16%.

9. Комплекс kF здания:

- проектное значение –
 $(kF)^{np}_{зд} = Q_d / (t_{в}^p - t_{н}^p) = 0,178 \cdot 10^6 / (20 - (-28)) = 3,708 \cdot 10^3 \text{ ккал/(ч·°C);}$

- фактическое значение –
 $(kF)^{\Phi}_{зд} = Q_i / (t_{в}^{\Phi} - t_{н}^{\Phi}) = 0,042 \cdot 10^6 / (23 - 5) = 2,333 \cdot 10^3 \text{ ккал/(ч·°C).}$
Отклонение от проекта составляет 59%.

10. Расчетный коэффициент:

$$a = (t_{в}^p - t_{н}^p) / (t_{cp}^p - t_{н}^p) = (20 - (-28)) / (82,5 - (-28)) = 0,434.$$

11. Расчетная температура воздуха внутри здания по фактическим температурам теплоносителя:

Таблица 3. Итоговая таблица

Наименование показателя	проектное значение	эксплуатационное значение	рекомендуемое значение для включения в энергетический паспорт и договор теплоснабжения	Отклонение проектных (паспортных) данных от эксплуатационных
По условиям договора теплоснабжения:				
• тепловая нагрузка Q_m , Гкал/ч	0,178	0,131	0,131	0,14%
• температура воздуха внутри здания t_v , °C	20	23	20	
Режим отопления:				
• по расходу теплоносителя G , т/ч	7,12	14,1	5-6	240%
• по температуре теплоносителя, °C	95/70	95/85	95/70	
По приборам отопления $(kF)_{от}$	2,848	2,4	2,4	16%
По ограждающим конструкциям здания $(kF)_{зд}$	3,708	2,333	2,4	59%
Тепловой параметр А	0,768	1,029	1,0	25%
Расходный параметр В	0,226	0,0845	0,226	

$$t_{cp}^p = at_{cp}^f + (1-a)t_n^f = 0,434 \cdot 40,5 + (1-0,434) \cdot 5 = 20,4 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

12. Тепловой параметр здания:

- проектное значение –

$$A^{np} = (kF)^{np}_{от} / (kF)^{np}_{зд} = (t_v^p - t_n^p) / (t_{cp}^p - t_v^p) = (20 - (-28)) / (82,5 - 20) = 0,768.$$
- фактическое значение –

$$A^f = (kF)^f_{от} / (kF)^f_{зд} = (t_v^f - t_n^f) / (t_{cp}^f - t_v^f) = (23 - 5) / (40,5 - 23) = 1,029.$$

Отклонение составляет 25%.

13. Расходный параметр здания:

- расчетный –

$$B_p = (kF)^{np}_{об} / G_d C_p = (t_1^p - t_2^p) / (t_{cp}^p - t_n^p) = (95 - 70) / (82,5 - (-28)) = 0,226.$$
- эксплуатационный –

$$B_3 = (kF)^f_{об} / G^f C_p = (t_1^f - t_2^f) / (t_{cp}^f - t_n^f) = (42 - 39) / (40,5 - 5) = 0,0845.$$

Заключение

Эксплуатационные (фактические) основные показатели отопительной нагрузки здания, их отклонение от проектных данных и рекомендуемые значения приведены в табл. 2, 3.

Возможные причины отклонения максимальной отопительной нагрузки от проектного значения:

- неучтенные в проекте здания внутренние тепловыделения;
- не проектная тепловая характеристика ограждающих конструкций здания;
- не проектная площадь теплоотдачи и режим работы приборов отопления.

Следует отметить, что для сбора информации (для описанного обследования) даже по нескольким зданиям потребуется не более одного рабочего дня.

Обработка полученных данных, оформление энергетического паспорта и отчета по обследованию, сделанное по специальной программе, может быть выполнено в течение нескольких часов. Это обстоятельство существенно снижает трудозатраты и стоимость проведения экспресс-энергоаудита.

С подробным описанием данной энергосберегающей технологии Вы можете ознакомиться на портале www.energsovet.ru в разделе «Каталог энергосберегающих технологий»