

В этом выпуске

НОВОСТИ

с. 1

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Доклад мэра г. Москвы
Ю.М. Лужкова
на расширенном
заседании президиума
Государственного совета РФ
по вопросу повышения энерго-
эффективности российской
экономики

с. 6

Энергосбережение в условиях
кризиса. Бизнес-модели

В. В. Ковальчук, П. В. Свистанов

с. 8

Зачем энергосбережение
России?

В. Г. Семенов

с. 11

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Применение частотно-
регулируемых приводов
в коммунальных сетях

с. 12

Обзор рынка ламп,
используемых в установках
наружного освещения

с. 14

ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ

Автоматизация процессов
горения на источниках теплоты

с. 19

Энергосбережение
при реконструкции и новом
строительстве фасадов зданий
с помощью систем утепления
скрепленного типа

с. 21

Цель электронного бюллетеня «ЭНЕРГОСОВЕТ» – оказание информационной и экспертной поддержки муниципальным образованияам на территории РФ в области энергосбережения. На страницах бюллетеня представлены описания энергосберегающих технологий и мероприятий. Особое внимание уделяется применению технологий в муниципальном и коммунально-бытовом хозяйстве.

НОВОСТИ

В Новосибирске развернется борьба за каждый киловатт

Новосибирск станет экспериментальной площадкой, где программа энергосбережения будет внедрена в масштабах всей городской инфраструктуры. Об этом сообщил мэр Владимир Городецкий.

О том, что Новосибирск станет пилотной площадкой, была достигнута принципиальная договоренность в ходе рабочего совещания в аппарате правительства с участием представителей Минрегионразвития, Минфина и Российского банка развития.

По словам Владимира Городецкого, в Новосибирске будет «обкатываться» программа, которая должна стать «важнейшим инструментом для реализации закона об энергосбережении». Она предусматривает разработку схем теплоснабжения города, повсеместную установку приборов учета, регулирование механизма балансировки затрат и получения услуг, а также экономии ресурсов.

«В конце августа в наш город приедет группа специалистов Минрегионразвития и РБР, чтобы ознакомиться с тем объемом работы, который уже выполнен в Новосибирске в этом направлении. На федеральном уровне признан тот факт, что и на практике, и в сфере научных разработок но-

восибирцы накопили определенный опыт в энергосбережении, именно поэтому на нас остановили свой выбор в федеральном центре. Немаловажен и факт наличия у города генерального плана и плана развития теплосетей» – сказал Владимир Городецкий.

По мнению мэра, экономия энергии поможет развитию промышленных предприятий и площадок под комплексную застройку.

«Наша задача – выйти на снижение потребления энергии, что в конечном итоге приведет к высвобождению ресурсов и экономии денег, в том числе средств населения, затраченных на оплату этих услуг», – отметил Владимир Городецкий.

03.08.09 www.novo-sibirsk.ru

Энергосберегающие технологии ударили по ТГК-12

Внедрение энергосберегающих технологий потребителями стало одной из причин снижения выработки электроэнергии ОАО «Кузбассэнерго» (ТГК-12, одна из крупнейших энергогенерирующих компаний в Сибирском регионе) в январе-июле 2009 г. на 12,5% по сравнению с тем же периодом 2008 г. – до 12,476 млрд кВт·ч, сообщила пресс-служба компании.

«Снижение производственных показателей по электроэнергии и теплу объясняется снижением энергопотребления в регионе, относительно теплыми погодными условиями зимы 2009 г. и внедрением энергосберегающих технологий потребителями», – отмечается в сообщении.

Информационные спонсоры



**Портал
по энергосбережению
«ЭнергоСовет.ру»**



**Журнал
«Новости
теплоснабжения»**

Теплоэнергии в этот период было отпущено 8,709 млн Гкал, что составляет 87,5% от показателя 2008 г.

ОАО «Кузбассэнерго» создано в 1993 г. в соответствии с планом приватизации Кузбасского производственного объединения энергетики и электрификации (ПОЭиЭ «Кузбассэнерго»). Компания осуществляет производство, транспортировку и сбыт электрической и тепловой энергии на территории Кемеровской области и Алтайского края.

19.08.09 [РИА «Новости»](#)

Пятый год реализуется в Хабаровске программа энергосбережения

В Хабаровске пять лет реализуется программа энергосбережения, утвержденная городской Думой в 2004 г.

На реализацию программных мероприятий только в 2008 г. было направлено 841,6 млн руб. И это в 1,3 раза больше затрат на эти же цели в 2007 г. Реализация программы охватила все сферы городского хозяйства, независимо от форм собственности, включая предприятия промышленности, транспорта, благоустройства, учреждения бюджетной сферы. Финансовую поддержку от города для решения этих вопросов получили объекты социальной сферы и бюджетные организации, предприятия жилищно-коммунального хозяйства.

В применении нетрадиционных способов энергоснабжения Хабаровск уже достиг ощутимых результатов. Так, в краевом центре начали применять при строительстве солнечные батареи, например, в коттеджном городке «Золотая долина». На экономию энергоресурсов направлены мероприятия по модернизации и ремонту технологического оборудования на ТЭЦ, котельных, закончено строительство и введена в эксплуатацию повышающая насосная станция «Энергомаш». Капитально отремонтированы более 29 км тепловых сетей. Восстановили и заменили более 31 км тепловой изоляции, причем с применением современных высокоэффективных технологий. Все это позволило сократить тепловые потери. Особое внимание уделяется снижению уровня потерь в жилищном фонде города. С применением металлополимерных труб заменяют трубопроводы горячего водоснабжения, отопления. На современную шаровую меняется запорная арматура, смонтировали 42 автоматизированных индивидуальных тепловых пункта. Ни один новый жилой дом не сдается теперь без приборов учета потребления тепловой энергии, горячей и холодной воды. По заявкам хабаровчан

сервисные организации в 2008 г. установили более 8 тыс. квартирных приборов учета газа, почти 8 тыс. счетчиков холодной воды, более 4,5 тыс. счетчиков горячей воды. В 2009 г. активизировалась и работа по установке приборов учета энергоресурсов. Сегодня в городе разработаны дальнейшие энергосберегающие мероприятия, и новая программа должна действовать и быть исполнена до 2014 г.

05.08.09 www.vostokmedia.com

В Волгограде создан координационный совет по энергосбережению

В администрации Волгограда состоялось первое заседание координационного совета по энергосбережению. На нем был рассмотрен проект концепции муниципальной целевой программы «Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве и бюджетных организациях Волгограда на 2009-2012 гг.».

Совет, который будет координировать реализацию мероприятий по энергосбережению, возглавил глава Волгограда Роман Гребенников. В состав совета вошли руководители департаментов финансов, экономики и инвестиций, ЖКХ и ТЭК, специалисты в области энергосбережения.

Координационный совет обсудил проект концепции программы по энергосбережению, на основе которого планируется разработка целевой муниципальной программы. Мероприятия в рамках программы будут реализовываться предприятиями и учреждениями коммунального комплекса, ЖКХ, бюджетной сферы.

11.08.09 [ИА REGNUM](#)

Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР) предоставил ОАО «ТГК-13» кредит в сумме 75 млн долл. США на строительство нового энергетического блока ТЭЦ-3 в Красноярске

Как отмечают в пресс-службе ЕБРР, кредит выдан на 10 лет, гарантию по обязательствам заемщика также предоставила компания СУЭК, контролирующая региональную генерирующую компанию.

«За счет использования более экологически безопасных технологий и мероприятий по повышению энергоэффективности, загрязнение окружающей среды удастся снизить на 14%», — отмечают в ЕБРР.

Строительство нового энергетического блока в Красноярске позволит сократить выбросы углекислого газа на 237 тыс. тонн в год, что сопоставимо с объемами выбросов CO₂ от годовой эксплуатации 100 тыс. автомобилей, а

также остановить работу устаревших и энергоемких котельных, включая электрические.

Реализация проекта даст Красноярску более эффективный и надежный источник энергии.

«Российский энергетический сектор является четвертым в мире по своим размерам и обладает наиболее значительным потенциалом в области повышения энергоэффективности и снижения выбросов. Это вызвано длительными сроками эксплуатации оборудования и малым объемом инвестиций в новые генерирующие мощности за последние 20 лет», — отмечают в ЕБРР.

Ожидается, что новый энергоблок ТЭЦ-3 в Красноярске будет генерировать 1,1 млрд кВт·ч электроэнергии в год и 0,9 млрд Гкал тепла.

12.08.09 [ТГК-13](#)

Инвестпроект в области фотоэнергетики презентует Ставрополье на выставке в Сочи

Ставропольский край в числе прочих проектов представит на VIII ежегодном международном инвестиционном форуме «Сочи-2009» проект Северо-Кавказского государственного технического университета, предусматривающий производство солнечных фотоэлектрических установок на основе нанотехнологий. Как сообщили в пресс-службе Министерства экономического развития края, общая стоимость инвестиционного проекта, реализовать который планируется в конце 2010 г., составляет 1,8 млрд руб.

Как пояснили в пресс-службе ведомства, традиционные солнечные фотоэлектрические установки (СФЭУ) работают на прямом, неконцентрированном солнечном излучении, что требует для их изготовления большого количества полупроводникового материала. Производство СФЭУ на основе уже запатентованных нанотехнологий позволит уменьшить потребность в полупроводниковых материалах в 500 раз, и, тем самым, вдвое снизить стоимость солнечной электроэнергии. Кроме того, эффективность от использования СФЭУ возрастет в среднем с 14 до 35-40%.

13.08.09 [ИА REGNUM](#)

Энергосберегающие лампы в бюджетных учреждениях Приморья позволили на 80% снизить затраты на освещение

Более 920 тыс. руб. составила экономия бюджетных средств за счет внедрения энергосберегающих ламп в учреждениях Приморского края. Замена ламп накаливания

происходит поэтапно с февраля 2009 г. в соответствии с распоряжением губернатора региона об эффективном использовании электро-энергетических ресурсов организациями, финансируемыми из краевого бюджета.

Так, в филиалах краевого государственного ветеринарного учреждения «Приморская ветеринарная служба» за 2 квартал этого года были установлены 354 энергосберегающие лампы на сумму 28,6 тыс. руб. Экономический эффект от их установки составил 28,0 тыс. кВт·ч (энергопотребление снизилось на 80% по сравнению с электропотреблением ламп накаливания).

Установка энергосберегающих ламп проводится в краевых учреждениях культуры, здравоохранения, образования и науки, физической культуры и спорта и других.

17.08.09 [Globalsib](#)

Инвестиционный потенциал вовлечения торфа в энергетику Свердловской области составляет более 1 млрд евро

Инвестиционный потенциал вовлечения торфа в энергетику Свердловской области составляет более 1 млрд евро, говорится в сообщении регионального Министерства энергетики и ЖКХ.

Из них, по расчетам Минэнерго, 200 млн евро планируется привлечь на разработку месторождений; 500 млн евро – на строительство генерирующих мощностей; 300 млн евро – на строительство комплекса по переработке торфа.

По имеющимся оценкам запасов торфа Свердловская область занимает одно из ведущих мест в России. Прогнозируемые запасы торфа превышают 3 млрд т, а балансовые запасы составляют 1,6 млрд т. Запасы торфа Свердловской области позволяют обеспечить до 1000 МВт энергетических мощностей.

В условиях постоянного роста тарифов на энергию и цен на топливные энергоресурсы правительство Свердловской области намерено активнее использовать местные энергоресурсы в топливном балансе энергетики Свердловской области, в частности, торф. Так, на территории Свердловской области эксплуатируются более 250 котельных, работающих на мазуте, нефти, электричестве. С 2005 по 2007 гг. в 19 муниципальных образованиях реконструировано и переведено на альтернативные и местные виды топлива 59 котельных общей установленной мощностью 25 Гкал/ч. Расчетная годовая экономия на оплату топлива составила 76 млн руб. Общая экономическая эффектив-

ность мероприятий составляет от 30-50%. Одним из основных видов топлива при реконструкции котельных может служить торф. Средний срок окупаемости таких проектов составляет 2-3 года.

17.08.2009 [НЭП 08](#)

**За два года Приамурье получило
935 млн руб. из Фонда содействия
реформированию ЖКХ**

Власти Амурской области за два года получили из федерального Фонда содействия реформированию ЖКХ на реализацию региональных программ 935,7 млн руб.

Кроме того, как отметила министр строительства, архитектуры и ЖКХ Ирина Савельева, правительством Приамурья сделан первый шаг в направлении развития энергосбережения. Всего на эти цели региону потребуется более 2 млрд руб. Поэтому система мер будет реализовываться поэтапно, до тех пор, пока приборы общедомового учета потребляемых коммунальных ресурсов не появятся в каждом доме.

«Однако установка счетчиков – не панацея для снижения потребления коммунальных услуг», – добавила министр. «Сегодня, к сожалению, износ инженерной инфраструктуры жилищного хозяйства составляет 60-80%. Это водопроводные, канализационные и тепловые сети. Необходима модернизация котельных, на которых также велик процент потерь. Реальная экономия и снижение стоимости услуг ЖКХ возможны только при комплексном подходе к решению проблем», – говорит Ирина Савельева.

18.08.09 [ИА REGNUM](#)

**Псковская область за повышение
эффективности региона**

В Псковской области началась работа над программой повышения энергоэффективности предприятий ЖКХ региона. Как рассказали в пресс-службе администрации области, сейчас все регионы готовятся к выходу нового закона об энергосбережении, который потребует от субъектов федерации и муниципалитетов наличия программ сокращения затрат на энергоресурсы.

«Сейчас администрация Псковской области изыскивает возможность проведения энергоаудита предприятий области. Эксперты оценят эффективность разных видов топлива

и использования его в местных котельных. На основании данных энергоаудита будет разработана программа повышения энергоэффективности региона», – пояснили в пресс-службе.

18.08.09 [ИА REGNUM](#)

**В Вознесенье открыли котельную,
работающую на биотопливе
(Ленинградская обл.)**

Новая котельная была запущена в эксплуатацию 15 августа в пос. Вознесенье Подпорожского р-на Ленинградской обл.

По словам депутата Законодательного собрания Ленинградской области А.Зайцева, это уже третья котельная в Ленобласти, которая будет работать на биотопливе – то есть на щепе. Отходов лесопиления в районе достаточно, поэтому постоянное теплоснабжение и экономия средств будут обеспечены. Ведь мазут, на котором работают некоторые котельные в области, постоянно дорожает. Кроме того, в отличие от щепы, он менее экологичен.

«По местным меркам, котельная – довольно крупная, ее мощность составляет 7 Гкал, что в 2 раза больше, чем нынешняя потребность Вознесенья. Но это будет только способствовать развитию поселка. Можно построить жилье, и уже в этом году будет заложено два 48-ми квартирных дома, чтобы люди из аварийного жилья смогли переехать в новое, со всеми удобствами. Много было разных совещаний и согласований по реализации этого проекта. В результате котельная, полностью автоматизированная, с современным оборудованием, построена в достаточно короткие сроки – менее чем за год. В этом – большая заслуга руководителей исполнительной власти района, а также поселковой власти и депутатского корпуса, который согласовал на строительство необходимую сумму из муниципального бюджета», – подчеркнул А. Зайцев.

18.08.2009 [47 новостей](#)

**В Китае началось строительство
гигантской ветряной электростанции**

Предполагаемая мощность нового сооружения составит около 10 ГВт, с возможностью последующего увеличения мощности до 40 ГВт. Первые работы начались уже 8 августа 2009 г. Для сравнения, мощность одной из крупнейших в мире ГЭС – Саяно-Шушенской – составляет 6,7 ГВт.

Строительство будет происходить в несколько этапов. К 2010 г. планируется закончить первый этап, в результате чего мощность комплекса составит около 5,16 ГВт. После завершения второго этапа строительства в 2015 г. мощность электростанции составит более 10 ГВт. Стоимость проекта – 17,6 млрд долл. США.

После завершения электростанция будет крупнейшей ветряной электростанцией в Китае. Что касается мирового уровня, то в настоящее время многие страны Европы и США разрабатывают аналогичные проекты. В настоящее время по суммарной мощности ветряных электростанций Китай занимает четвертое место в мире после США, Германии и Испании. При этом в относительных показателях ветер является источником всего 1,5% электроэнергии, производимой в Поднебесной.

Сами создатели уже окрестили новый комплекс «Три ущелья в воздухе», имея в виду самую большую в мире ГЭС «Три ущелья», которая в настоящее время строится на реке Янцзы. Строительство этого объекта было начато в 1992 г., а закончить его планируется в 2010 г. Совсем недавно сообщалось, что европейские компании планируют построить крупнейшую в мире солнечную электростанцию в Сахаре. Расчеты показывают, что строительство этого объекта обойдется в 400 млрд евро. При этом «солнечный город» сможет обеспечивать около 15% европейских потребностей в электроэнергии.

12.08.09 [Лента.ру](http://lenta.ru)

Построена самая большая солнечная электростанция-башня (Испания)

Компания Abengoa Solar запустила в эксплуатацию самую большую в мире солнечную электростанцию-башню. Электростанция имеет мощность 20 МВт, что достаточно для обеспечения электроэнергией 10 тыс. домохозяйств.

Башня под названием PS20 расположена недалеко от Севильи, Испания. По словам представителей компании, новая солнечная электростанция позволит уменьшить выбросы углекислого газа на 12 тыс. тонн. Примерно такое количество CO₂ производила бы традиционная электростанция похожей мощности.

Башня PS20 собирает лучи, отраженные от 1255 гелиостатов. Каждый гелиостат площадью 120 м² направляет солнечные лучи на коллектор, расположенный наверху 165-метровой башни. Коллектор, в свою очередь, превращает воду в пар, который приводит в движение турбину.

13.08.09 [AEnergy](http://aenergy.ru)

НОВОСТИ ОТ КОМПАНИЙ

ООО «Ракурс» снизило цены на ряд оборудования, поставляемого от предприятий изготовителей. Компания предлагает системы электрообогрева нового поколения – [теплонакопители](#).



Журнал «Муниципалитет»
(издатель: Агентство
информационного обеспечения
местного самоуправления)

Если Вы – глава муниципалитета
Если Вы – глава администрации муниципального образования
Если Вы – председатель Совета депутатов или депутат
Если Вы – специалист администрации или его профильного Управления

Журнал «Муниципалитет» – Ваш помощник, советчик, информатор.

*В 2009 г. российскому журналу «Муниципалитет» исполнилось 12 лет.
Все эти годы мы рассказываем о муниципальном сообществе,
о проблемах и задачах местного самоуправления.*

Подробнее о подписке на журнал на электронном портале www.munizipalitet.ru

реклама

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

**Доклад мэра г. Москвы
Ю.М. Лужкова на расширенном
заседании президиума
Государственного совета РФ
по вопросу повышения
энергоэффективности российской
экономики**

2 июля 2009 года, Архангельск



фото с сайта www.moscow99.ru

Тема, которая сегодня обсуждается, является по-настоящему стратегически важной для нашего государства. Если говорить о пропорциях, то жилищно-коммунальное хозяйство занимает едва ли не больше половины всех возможностей по энергосбережению или по использованию альтернативных видов энергии.

Мы в Москве давно и много занимаемся энергосбережением. Я хотел бы доложить о таких конкретных моментах, которые, мне кажется, могут быть полезными и по оценке результатов работы, и по тем, может быть, ближайшим перспективам, которыми нужно заниматься всем муниципалитетам, регионам.

Первое, о чем я хочу сказать, это о жилом фонде. Жилой фонд у нас разный. Мы, занявшись этой проблемой в Москве, увидели, что так называемые «хрущевские» пятиэтажки первого периода индустриального домостроения зимой светятся самым ярким цветом в инфракрасном излучении, т.е. через стены, через крыши теряют бешеное количество тепла. Мы по этой причине, да плюс к тому они представляют собой недостаточный комфорт по жизни, начали их сносить. За этот период снесли 6 млн м² пятиэтажек. Это, конечно, далеко не все. И мы начали изучать теплопотери в других строениях, которые не

подлежат сносу. Разработали программу капитальных ремонтов, приступили к ее реализации. В прошлом году эта программа касалась 1,5 тыс. домов – это 11- и 12-этажные здания, у которых теплопотери являются, пожалуй, по сравнению с другими современными домами наиболее крупными.

Проведение капитального ремонта дало нам удивительный результат не только по освежению внутренних коммуникаций, не только по тому, что мы облагораживаем внешний облик дома и делаем его капитализацию гораздо выше, но и потому, что мы по капитальному ремонту домов экономим 30 % тепла, которые раньше или через стены, или через устаревшие окна, лоджии, двери, крыши терялись в атмосфере.

Кроме этого, мы сформировали и завершили на сегодня систему контроля энергоснабжения в каждый дом. Это сложная и довольно нудная работа, но применение уже современных систем регулирования ввода тепла, воды, горячей воды в дома дает плюс 10%. И так, на капитальном ремонте мы получаем для домов, которые не получается, нельзя сносить, 40% прямой экономии тепла и энергии. Плюс еще соответственно то облагораживание внешнего облика, в котором каждый город нуждается. И когда мы говорим об этих возможностях, то, конечно (а мы обещали москвичам завершить первый этап, крупнейший этап капитальных ремонтов домов в 2014 г.), это означает, что не меньше 7% от общего количества домов мы должны ежегодно подвергать этому капитальному ремонту. Грандиозная, сложнейшая программа, но она необходима, и она воспринимается жителями. Она необходима для того, чтобы решать следующую задачу, о которой я чуть-чуть позже скажу.

В 2019 г. Европа не будет разрешать применять проекты домов, у которых нет нулевого режима теплопотребления. Слушайте, если посмотреть и сравнить, в каком мы положении, то понятной является абсолютно острейшая необходимость увеличения объемов капитальных ремонтов домов и приведения нашего жилья в режим хотя бы относительного тепло- и энергосбережения. Она возможна. Опыт Москвы, я знаю опыт Татарстана, других регионов, говорит о полной возможности в пределах наших ресурсов выполнять эту работу, может быть, с разной интенсивностью, но это обязательные стратегически важные задачи для нас.

Следующий вопрос – это вопрос энергоснабжения. В Москве у нас 27 крупных теплоэлектростанций, 51 РТС (районная теплостанция). И мы за эти годы практически избавились от местных котельных. Местные котельные – это КПД паровоза. Мы сейчас начали заниматься районными теплостанциями. РТС – это система, которая сжигает газ, производя горячую воду, – абсолютно недопустимая, несвоевременная и несовременная вещь. Мы ставим вопрос так (и начали в этом направлении реальные работы): если РТС не будет трансформирована в систему, где газ сначала дает нам электроэнергию, а потом отработанные продукты горения дают нам горячую воду, такой РТС перспективы нет. И я вынужден был по этой причине уже закрыть несколько районных теплостанций, поставив условия: давайте вводить энергоблоки, у нас типовая РТС дает 660 Гкал тепла, если на такую РТС на 660 Гкал повесить 300 МВт электроэнергии – нет проблем. КПД такого комплекса, я его называю миниТЭЦ, – это 58–60%, а если мы вводим, эту работу мы провели с энергетиками, парогазовый цикл вторичный, то мы получаем систему с КПД 85%. Вот такая система – это наша цель, такая система допустима и приемлема для того, чтобы говорить о современном энергообеспечении. У нас в этом плане очень много отсталого, и все это нужно поправлять. Все это поправлять можно за счет того, что подобные проекты дают возврат капитала примерно в три года.

Следующий вопрос – это водопотребление. Мы просто расточительны «до полного «не могу». В среднем в России потребляют 315 л воды. Москва потребляет 270 – это много, в мире: в Дании потребляют 115 л, в Голландии – 160 л, в Германии – 160 л. Почему мы так расточительны по воде? А для того, чтобы подготовить литр питьевой воды, нужно затратить «бешеное» количество электроэнергии, во-первых, на то, чтобы ее перекачать, во-вторых, на остальные элементы водоподготовки.

И, проведя все эти исследования, изучения, к сожалению, я не могу здесь говорить более обстоятельно, мы заявляем о том, что мы будем обращаться в Правительство с предложением снизить лимиты выделения газа за счет уже выполненных мероприятий городу Москве примерно на 1 млрд м³ газа. Это хорошая цифра и хороший результат. И,

выполняя эти работы, даже в условиях повышения тарифов, население начинает платить меньше. Это тоже очень большой фактор, поскольку за счет утепления домов, за счет других факторов – потребление меньше, и сумма, которую платит население, меньше, или наши дотации городские тоже меньше.

Последние два коротких вопроса. Я согласен, что нам необходима мощная государственная информационная система. Без нее мы толком не сможем управлять этим процессом. Это первое.

Второе. Никакие законы прямого действия в организации этой работы нам не помогут. Нам нужно вводить систему индикаторов удельных видов расходов по аналогам и все то, что у нас происходит, сравнивать с этими лучшими показателями в мире и лучшими показателями в стране. Вот такой индикативный метод, ибо законы прямого действия это разноеобразие не смогут вобрать в себя, включить в эту, как говорится, всю систему оценок, а вот индикативные оценки, где мы можем оценить свое место – плохое, лучшее, среднее, – должны обязательно быть введены на уровне государства, Минрегионразвития или Минэкономразвития.

www.kremlin.ru

Энергосбережение в условиях кризиса. Бизнес-модели

*В.В. Ковальчук – начальник департамента энергоэффективности казенного предприятия «Московская энергетическая дирекция»
П.В. Свистанов – генеральный директор ООО «Институт мониторинга энергоэффективности и бюджетных технологий»*

Слова «энергосбережение» и «энергоэффективность» в последнее время не использует в повседневной речи только ленивый. Повышение энергоэффективности действительно одна из самых приоритетных задач сегодня в нашем государстве. И если раньше все эти слова и задачи подразумевали необходимые бюджетные ассигнования и целевое финансирование на всех уровнях, то в условиях кризиса можно практически забыть о бюджетных средствах. Собственно, это основной аргумент для оправдания неудач с энергосбережением в последние 12 месяцев – урезали финансирование, ничего не можем сделать.

Однако стоит немножко по-другому взглянуть на ситуацию и, казалось бы, безвыходное положение сразу меняется. В чем секрет? Энергосбережение – это по сути такой же нормальный бизнес, как и любой другой. Просто он обладает своей спецификой, но точно так же свои особенности имеет и любой другой бизнес, начиная от торговли яблоками на базаре и заканчивая сложными научными разработками. Естественным образом такой взгляд на энергосбережение не означает, что возможно дистанцироваться от государства и все отдать на откуп частному капиталу. Вовсе нет. Наоборот. Роль государства только усиливается. Только вместо роли «мешка с деньгами» государство в логике «энергосбережение – бизнес» становится нормальным регулятором, создающим правила деятельности, оказывающим поддержку, гарантом стабильных условий вложения и возврата инвестиционных ресурсов и т.д.

В рамках данной статьи хотелось бы представить несколько бизнес-моделей и отдельных решений в сфере энергосбережения, которые при известных усилиях, инициативе и поддержке органов власти на местном уровне можно внедрять уже сегодня, не рассчитывая на лучшие времена и ожидание выделения бюджетных денег. И которые способны дать заметный ощутимый эффект в кратчайшей перспективе. В основе каждой из моделей лежит обыкновенный здравый смысл и трезвый расчет соотношения затрат/выгод. При этом важно, что под выгодами мы понимаем не только прямые материальные доходы, но и получаемую в бюджете экономию.

Бизнес-модель «энергосервисные контракты»

Даже в условиях кризиса оплата коммунальных услуг практически во всех муниципальных образованиях является предметом безусловного исполнения бюджетных обязательств (наряду с выплатой зарплат и социальной поддержкой). В то же время большинство бюджетных учреждений в подавляющем большинстве городов и поселений (исключение составляют немногие города РФ) далеки от понятия «энергоэффективное здание». Таким образом, из месяца в месяц бюджет города оплачивает нерациональное потребление энергоресурсов. И, как показывает опыт, «непроизводительная» доля в коммунальных платежах может составлять до 30 %. Суть бизнес-модели проста. Создаются условия, когда частные инвесторы за свой счет проводят энергосберегающие мероприятия, в результате чего снижается потребление энергоресурсов. При этом город принимает на себя обязательство тем или иным способом зафиксировать на определенный период уровень коммунальных платежей (которые и так останутся без изменения, если ничего не делать). А образуемая экономия будет направляться на возврат вложенных средств в течение установленного срока окупаемости. Уже сегодня для реализации такой бизнес-модели имеются все необходимые правовые условия. Возможность реализации такого рода финансовой схемы повышения энергоэффективности бюджетного сектора базируется на нескольких базовых механизмах бюджетного законодательства.

Согласно разъяснениям Минфина России, предоставленным по запросу Минэкономразвития России в 2008 г., возможность перепрофилирования средств с оплаты коммунальных услуг на оплату мероприятий по энергосбережению основана на возможности укрупнения статей бюджетной росписи и базируется на положениях статей 6 и 219.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации. Кроме того, пунктом 3 статьи 217 Бюджетного Кодекса Российской Федерации установлены случаи, позволяющие в ходе исполнения бюджета вносить изменения в показатели сводной бюджетной росписи в соответствии с решениями руководителя финансового органа без внесения изменений в закон (решение) о бюджете.

Из этих положений следует, что в случае, если главному распорядителю бюджетных средств соответствующим финансовым органом не будет вменено в обязанность детализировать бюджетную роспись до подстатей классификации операций сектора государственного управления, то главные распорядители и/или подведомственные им бюджетные учреждения часть расходов, предусмотренных по статье

«Оплата работ, услуг» (статья 220 ОСГУ), по подстатье «коммунальные услуги», вправе перенаправить на подстатью «Работы, услуги по содержанию имущества» или подстатью «Прочие работы, услуги» в рамках этой же статьи, т.е. на финансирование проведения своими силами энергосберегающих мероприятий или закупки услуг по их проведению.

Таким образом – с 2008 года появилась возможность использовать бюджетные средства, выделяемые бюджетным учреждениям на оплату коммунальных услуг, для финансирования расходов по контрактам на повышение энергоэффективности.

Т.о., для реальной реализации бизнес-модели достаточно полномочий региональных или местных органов исполнительной власти и необходимо принятие ряда организационных решений, устанавливающих:

- порядок реализации проектов энергосбережения в бюджетных учреждениях;
- процедуру оценки потенциала энергосбережения в бюджетных учреждениях;
- нормативную базу для заключения государственных (муниципальных) контрактов по повышению энергоэффективности на срок свыше бюджетного цикла;
- типовые формы государственных (муниципальных) контрактов на повышение энергоэффективности.

Бизнес-модели на базе частного государственного партнерства

Данная бизнес-модель уже достаточно давно и многократно обсуждалась в специальной прессе, имеются необходимые практические наработки, но, к сожалению, до сих пор не нашла массового применения. Вкратце суть ее в том, чтобы муниципальные активы в системах коммунальной инфраструктуры передавать в управление частному бизнесу на заранее оговоренных условиях и с четкими понятными критериями достижения заданных целей. Одной из таких целей может быть и повышение энергоэффективности при условии сохранения установленного уровня тарифов. При этом особое значение приобретает мониторинг текущей энергоэффективности бюджетных объектов и качество подготовки договорной базы.

Нельзя не упомянуть про отдельное направление, которому практически не уделяется внимание на уровне муниципалитета, но которое при правильной организации может соз-

дать условия для возникновения целого ряда бизнес-моделей и снижения текущих затрат на эксплуатацию систем коммунальных инфраструктур. Речь идет об организации и поддержке **процесса системного планирования развития систем коммунальной инфраструктуры и загрузки источников**. Во многих городах системы теплоснабжения состоят из многих источников совершенно разной эффективности. Нормальный грамотный технико-экономический расчет может помочь выявить решения по оптимизации существующей системы. В т.ч. и по переброске нагрузок между источниками, перевода неэффективных источников в пиковый режим и т.д. При этом оговорки типа «это будет дорогой проект» нельзя принимать на веру без должного расчета. Реальный опыт свидетельствует, что простое сокращение издержек на эксплуатацию неэффективного источника позволяет окупить проект перевода нагрузок в перспективе до 7 лет. А это уже совершенно нормальный проект, под который можно брать кредит в финансовых организациях. Таким образом, правильная организация процесса планирования развития коммунальных систем при сравнительно небольших затратах может дать большой эффект в виде набора эффективных коммерческих проектов.

По-хорошему, муниципалитетам давно надо принять на вооружение тактику эффективных коммерческих предприятий, которые создают специальные службы энергетиков (энергосберегателей) и которые при сравнительно небольшой затрате мотивированы долей от снижения затрат предприятия на энергоносители. В результате такие специальные уполномоченные люди «землю роют», чтобы потребление энергоресурсов снижалось. Ведь от этого зависит их материальное благосостояние. А в муниципалитетах – такой вопрос даже не ставится. Понятное дело – деньги-то «общественные».

Введение двухставочного тарифа на тепловую энергию (мощность)

Тема двухставочного тарифа на тепловую энергию обсуждается уже много-много лет. Преимущества очевидны. Это выравнивание финансовых потоков (сглаживание сезонных факторов), повышение заинтересованности потребителей и поставщиков в энергосбережении, выравнивание топливно-энергетического баланса, создание условий для перераспределения нагрузок и загрузки более эффективных источников, повышения прозрачности и обоснованности принимаемых тарифных решений и т.д. До недавнего времени вопрос установления двухставочного тарифа упирался в неурегулированность на федеральном уровне. Однако недавно (в первой

половине текущего года) необходимые изменения в федеральное законодательство были внесены (речь идет о постановлении Правительства РФ № 109 и федеральном законе № 41-ФЗ). Остаются отдельные неурегулированные вопросы на уровне методических документов, однако они уже не являются препятствием для установления регионами двухставочных тарифов. Необходимо, прежде всего, политическое решение в регионах.

Пересмотр нагрузок

Не везде, но во многих населенных пунктах и городах можно наблюдать ситуацию «бумажного дефицита» энерго мощностей. Это когда по заключенным договорам присоединенная нагрузка существенно выше фактической. В результате потребители получают отказы или обременения при осуществлении процесса подключения/техприсоединения. Закладываются дополнительные издержки в городские инвестиционные программы и т.д. Организация инвентаризации и пересмотра нагрузок, приведение договорных к фактическим может дать ощутимый эффект для некоторых муниципальных образований. Отдельным следствием этого направления может стать бизнес-модель **«высвобождения и перераспределения присоединенной мощности»**.

Сегодня в условиях высокой платы за технологическое присоединение к электрическим сетям становится совершенно реально и самое главное экономически оправданно разрабатывать и реализовывать проекты по высвобождению электрической мощности и ее перераспределению в целях нового технологического присоединения. Т.е. одновременно достигаются три цели. Первая – повышается энергоэффективность существующих потребителей (высвобождение мощности в результате энергосбережения). Вторая – обеспечивается новое технологическое присоединение даже в условиях отсутствия технической возможности или наличия существенных ограничений. Третья – возникает мультипликативный экономический эффект, с одной стороны, экономятся затраты на развитие мощностей (сетей и генерации), с другой, – снижаются издержки конечного потребителя на технологическое присоединение, со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Правовой базой для этой бизнес-модели являются последние изменения в федеральных правилах технологического присоединения к электрическим сетям (Постановление РФ № 861), вступившие в силу в апреле текущего года. Необходимы осознанные усилия местных органов власти на запуск этих проектов и ряд организационных решений.

Надбавки в тарифы и целевое финансирование

Сегодня в нескольких регионах страны действует система установления в составе тарифов энергоснабжающих организаций небольшой целевой надбавки. Собираемые деньги специальным образом аккумулируются и являются целевым источником финансирования энергосберегающих проектов и мероприятий. Понятно, что такой подход не является бизнес-моделью или направлением экономии. Но, упомянуть его в рамках настоящей статьи, считаем необходимым для указания, что есть и такие источники финансирования мероприятий по энергосбережению.

Пропаганда энергосбережения

На протяжении всего 2007 и первой половины 2008 года авторы принимали участие в реализации проекта по пропаганде энергосбережения в одном из крупнейших российских городов. В ходе проекта было размещено более 10 000 рекламных плакатов с постоянно меняющейся тематикой, осуществлялась пропаганда энергосбережения в интернете (были созданы специализированные сайты и размещена баннерная реклама), были изготовлены и показаны рекламные ролики на радио и телевидении, активно размещалась реклама в СМИ. Самое важное – на все это не было потрачено ни одной копейки бюджетных средств. Креативные материалы были получены в результате конкурсов, инициативных наработок.

Размещение рекламных материалов осуществлялось в рамках обязательной доли социальной рекламы. Изготовление рекламы осуществлялось за счет спонсоров, которые получали право ставить свой логотип на рекламных материалах.

Трудно оценить эффект от рекламных компаний, но то, что до конечных потребителей были донесены значение и важность энергосбережения подтверждено различными социологическими опросами, проводившимися после проведения кампании, и ростом продаж отдельных видов энергоэффективной продукции.

Перечисленные выше бизнес-модели и направления не являются исчерпывающими. Применяя здравый смысл и нормальные экономически-ориентированные подходы, можно выстраивать бизнес и на многих других направлениях в сфере энергосбережения. К сожалению, невозможно рассказать всю внутреннюю механику изложенных выше механизмов в рамках одной статьи.

Все вопросы и комментарии авторам можно прислать по адресу info@imebt.ru

Зачем энергосбережение России?

*В.Г. Семенов – главный редактор бюллетеня
«ЭНЕРГОСОВЕТ», ген. директор
ОАО «Объединение ВНИПИэнергопром»*

*Продолжение. Начало – см. статью «Почему именно
ЭНЕРГОСбережение?» в бюллетене «ЭНЕРГОСОВЕТ»
№ 1(1) за 2009 г.*

Вроде бы всем все ясно: меньше впустую тратим энергоресурсов – лучше живем. Но так ли уж все просто?

Применим простой способ известный под названием «от достигнутого» и представим, что завтра мы проснулись в стране на 40% более энергоэффективной в потреблении, чем сегодня и можем оценить результаты.

■ Конечное потребление существенно снизилось, но странная ситуация – суммарные затраты всех потребителей уменьшиться не могут. Мощность системы от месторождения до батареи и розетки сохранилась, соответственно, сохранились затраты на ее функционирование (так называемые «условно-постоянные» затраты). Без компенсации затрат система функционировать не может по условиям обеспечения надежности, соответственно, на те же 40% необходимо увеличить тарифы.

Реально экономятся только первичные энергоресурсы – газ, нефть, уголь, дрова, вода (накопленная в водохранилищах), но нашей стране они достались абсолютно бесплатно, в отличие от Германии и Украины, оплачивающих наши экономические эксперименты через экспортные пошлины на углеводороды.

Для энергетически самодостаточных стран в период низких темпов развития экономики энергосбережение для потребителей напоминает «бег за удаляющейся морковкой» – тарифы растут и вроде бы проекты по энергосбережению еще лучше окупаются, а в реальности, в сумме по стране – экономический эффект «нулевой».

■ Потребовались значительные ограничительные меры на применение энергорасточительного оборудования, в результате серьезные проблемы возникли у отечественной промышленности.

Подавляющая часть нашей энергоэффективной продукции не конкурентоспособна, а многие виды вообще не выпускаются.

Результат – массовое замещение отечественного оборудования, энергопотребляющих устройств, автомобилей и т.д. импортными, отсюда банкротство предприятий и рост безработицы.

В России, например, практически не выпускаются энергосберегающие лампы, даже

действовавшие ранее заводы не выдержали конкуренции с китайцами, поставляющими в Россию низкокачественные вредные для здоровья людей лампы.

■ На решение задачи потребовались колоссальные затраты (около 200 млрд долларов США). Понятно, что в основном, это иностранные кредиты. Эти затраты не увеличивают ВВП и лишь незначительно стимулируют спрос на отечественную продукцию.

К положительным результатам для России можно отнести экологический эффект и сохранение природных запасов углеводородов для будущих поколений.

Готовы ли мы в условиях кризиса делать приоритеты на решение этих задач?

Положительные эффекты от энергосбережения в России для развитых в технологическом отношении стран гораздо более очевидны. Большой объем предложений углеводородов из России снижает цены и повышает энергетическую безопасность этих стран, а через кредитование стимулирует экспорт в Россию энергоэффективной продукции.

Основной вывод из вышесказанного – не надо жить по чужим законам, надо искать свой интерес и создавать систему стимулов к его достижению.

И здесь надо вспомнить о мощности.

В СССР, за счет относительно низкого уровня жизни народа, была создана возможность для гигантской концентрации средств. Это позволило создать тяжелую промышленность, ВПК и мощнейшую энергосистему.

Все попытки повторить сценарий энергетического развития в сегодняшних условиях заканчиваются полным провалом. Недавняя продажа пакета акций государства в энергокомпаниях ненадолго оживила стройку, но все быстро закончилось.

Ожидаемых гигантских вводов энерго мощностей нет и не будет, и кризис здесь не причем. Надо либо в разы увеличивать тарифы, либо доходы от экспорта тратить на строительство энерго станций и сетей. Оба варианта нежелательны и даже не рассматриваются.

Какую экономику мы хотим развивать после кризиса? Изделия народных промыслов или глубокую переработку добываемого из недр? Для второго сценария необходима свободная энергетическая мощность и ее можно высвободить за счет энергосбережения. Для общества это гораздо дешевле строительства новых мощностей. Соответственно, повышение энергоэффективности экономики необходимо превратить из цели в средство обеспечения ее развития.

Соответствующий лозунг: «Повышение энергоэффективности – основа развития экономики».

Продолжение следует.

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Применение частотно-регулируемых приводов в коммунальных сетях

Технология: использование частотно-регулируемых приводов в ЖКХ

Объект внедрения: тепловые сети и системы водоснабжения

Эффект от внедрения:

– **для объекта** экономия электроэнергии до 50%, воды 10-15%, тепла 8-10%, повышение надежности и долговечности работы оборудования, снижение эксплуатационных затрат

– **для муниципального образования** улучшение качества и надежности водо- и теплоснабжения, снижение тарифов для потребителей, высвобождение дополнительной мощности

В данной статье предлагается рассмотреть возможности, которые дает использование частотно-регулируемого привода (ЧРП) в ЖКХ.

На сегодняшний день практически на всех объектах городской инфраструктуры (предприятиях холодного и горячего водоснабжения, отопления, водоотведения и водоочистки городов, поселков и сельских районов (водоканалы, водопроводно-канализационные хозяйства, тепловые сети и т.п.)) применяются асинхронные электродвигатели. Они имеют значительное преимущество перед электродвигателями постоянного тока за счет простоты конструкции и удобства обслуживания.



Рис. 1. Преобразователи частоты для асинхронных двигателей, фото с сайта www.fazis-yar.ru

Однако использование нерегулируемых асинхронных электродвигателей при-

водит к энергетически неэффективной системе регулирования напора воды в магистральных и связанному с этим высокому потреблению электроэнергии и невозможности поддержания требуемого напора воды.

На сегодняшний день существует очевидное и самое эффективное решение – оснащение нерегулируемых электродвигателей преобразователями частоты. В последние годы они активно внедряются в жизнь как больших городов, так и малых населенных пунктов.

При этом не требуется замена стандартного электродвигателя, что особенно актуально при реконструкции объектов ЖКХ, так как преобразователь частоты может быть подключен к любому асинхронному электродвигателю.

Известно, что регулирование скорости вращения исполнительного механизма электродвигателя осуществляется с помощью различных устройств (способов). Наиболее известными и распространенными среди них являются следующие:

- гидравлическая муфта;
- механический вариатор;
- электромеханический преобразователь частоты (системы «генератор-двигатель»);
- сопротивления, дополнительно вводимые в статор или фазный ротор и др.;
- статический преобразователь частоты.

Первые четыре способа отличаются различными комбинациями следующих недостатков:

- сложности в применении, эксплуатации и обслуживании;
- низкое качество и диапазон регулирования, неэкономичность.

Регулируемый асинхронный электродвигатель или, по-другому, частотно-регулируемый привод состоит из асинхронного электродвигателя и инвертора (преобразователя частоты), который играет роль регулятора скорости вращения асинхронного электродвигателя.

Применение частотно-регулируемого электропривода обеспечивает:

- изменение скорости вращения в ранее нерегулируемых технологических процессах;

- синхронное управление несколькими электродвигателями от одного преобразователя частоты;
- замену приводов постоянного тока, позволяющую снизить расходы, связанные с эксплуатацией;
- создание замкнутых систем асинхронного электропривода с возможностью точного поддержания заданных технологических параметров;
- возможность исключения механических систем регулирования скорости вращения (вариаторов, ременных передач);
- повышение надежности и долговечности работы оборудования;
- большую точность регулирования скорости движения, оптимальные параметры качества регулирования скорости в составе механизмов, работающих с постоянным моментом нагрузки (конвейеры, загрузочные кулисные механизмы и т.п.).
- экономию на непроизводительных затратах энергии, путем поддержания электродвигателя в режиме оптимального КПД.

Одной из областей наиболее эффективного применения преобразователей частоты являются насосы:

- Скважинные
- Повысительные
- Циркуляционные
- Питательные
- Подпиточные
- Насосы-дозаторы
- Насосы химочищенной воды
- Канализационные

Особенностью применения этих насосов является неравномерность подачи воды в зависимости от времени суток, дня недели и времени года.

При применении частотного преобразователя есть две возможности регулировать подачу воды: в соответствии с заранее составленным графиком (без обратной связи) и в соответствии с реальным расходом (с датчиком давления или расхода воды).

По оценкам экспертов регулирование подачи воды позволяет получить **экономию электроэнергии до 50%, снизить непроизводительный расход воды на**

10-15% и тепла на 8-10%, снизить аварийность сети и затраты на планово-предупредительные работы.

Исключение прямых пусков двигателя при использовании частотно-регулируемого привода позволяет снизить пусковые токи, избежать гидравлических ударов и избыточного давления в магистрали, увеличить срок службы двигателя и трубопроводов.

Несмотря на значительную стоимость современных преобразователей, **окупаемость** вложенных средств за счет экономии энергоресурсов и других составляющих эффективности составляет **0,6-1,5 года**. Это вполне реальные сроки, а учитывая многолетний ресурс подобной техники, можно подсчитать ожидаемую экономию на длительный период и принять правильное решение.

Но самая привлекательная особенность этого оборудования в том, что оно представляет собой один из наиболее выгодных объектов для инвестирования средств предприятия или организации. Вкладывая средства в преобразователи частоты для своего производства, предприятие гарантированно возвращает эти средства за период срока окупаемости, начиная этот процесс с первого дня внедрения, а в последующие 15–20 лет предприятие просто получает чистую прибыль. С другой стороны, сделанные инвестиции ни на минуту не покидают пределов Вашего предприятия.

Также, не стоит забывать о комплексной автоматизации технологического процесса. Ведь современные преобразователи частоты обладают широким набором функций и позволяют значительно упрощать рабочую схему системы.

С подробной информацией о данной энергосберегающей технологии и компаниях, внедряющих данную технологию, вы можете ознакомиться на портале www.energosovet.ru в разделе «**Каталог энергосберегающих технологий**»

Обзор рынка ламп, использующихся в установках наружного освещения

Технология: замена ртутных ламп (ДРЛ) на натриевые высокого давления (ДНАТ)

Объект внедрения: муниципальные предприятия по эксплуатации установок наружного освещения

Эффект от внедрения:

– **для объекта** повышение надежности работы осветительных установок, улучшение эффективности и энергоэкономичности установок

– **для муниципального образования** снижение потребления электроэнергии, снижение платежей за электричество; снижение расходов на эксплуатацию осветительных установок, высвобождение дополнительной электрической мощности

Современные системы уличного освещения в городах и населенных пунктах являются достаточно энергоемкими инженерными системами. Поэтому мероприятия по энергосбережению в них приносят ощутимый экономический эффект. Важнейшим условием снижения электропотребления в осветительных установках является переход на использование современных экономичных источников света и светильников.

Программа по модернизации городского электроосветительного хозяйства может включать установку энергоэффективных светильников с герметичным отражателем с натриевыми газоразрядными лампами (ДНАТ) с высокими светотехническими характеристиками взамен устаревших по конструкции и состоянию светильников с низкоэффективными лампами накаливания и ртутными газоразрядными лампами (ДРЛ).

Виды освещения

Для освещения магистралей, кольцевых дорог и крупных автострад используется рефлекторное освещение. Благодаря зеркальной поверхности внутренней стороны колбы свет рефлекторной лампы концентрируется в мощный направленный поток. Мощность лампы, устанавливаемой в фонарь, 250-400 Вт.

Для освещения второстепенных дорог может использоваться как рефлекторное, так и рассеянное освещение. Фонари снабжаются рельефным прозрачным плафоном, рассеивающим лучи на дальнее

расстояние. Мощность ламп составляет 70-250 Вт.

Для освещения пешеходных тротуаров, парков, лесов, велосипедных дорожек и остановок общественного транспорта используется рассеянное освещение.



Рис. 1. Фонари с рефлектором



Рис. 2. Фонарь, снабженный рельефным плафоном

При конструкции таких фонарей особое внимание уделяется плафону, рассеивающему лучи. Обычно они делаются либо в форме шара, либо в форме цилиндра. Для большего рассеивания лучей света на плафоны цилиндрической формы устанавливаются прозрачные кольца, имеющие рельефную форму. Мощность используемых в таких фонарях ламп составляет 40-125 Вт, в зависимости от дистанции, на которой установлены фонари друг от друга.



Рис. 3. Фонарь для рассеянного освещения, снабженный рельефным плафоном

В настоящее время для уличного освещения в основном применяются различные виды газоразрядных ламп.

Семейство компактных газоразрядных ламп

За почти полувековой период внедрения газоразрядных ламп они стали стандартом для всех отраслей и не нашли широкого применения только при освещении жилья в силу таких отрицательных факторов, как повышенный шум пускорегулирующей аппаратуры, неприятное мерцание света и невозможность быстрого повторного включения лампы до момента ее полного остывания.

Обладают высокой яркостью и стабильным в течение всего срока службы цветом излучения.

Цвет излучения: от желтого до нейтрально-белого.

Компактные размеры лампы и разрядной дуги позволяют создавать световые пучки высокой интенсивности. Рабочее положение – произвольное.

Необходимо знать:

- Начинают работать на полную мощность не сразу, а только по мере прогрева.
- Должны применяться в закрытых светильниках с защитным стеклом.
- Для работы ламп необходимы балласты и зажигающие устройства.
- Обязательно применение токового предохранителя (IEC1167).
- Если напряжение сети постоянно отклоняется от номинала более чем на 3%, то необходимо использовать ПРА на другое номинальное напряжение.

Области применения:

- Наружное освещение: улицы, площади, скоростные магистрали, транспортные пересечения, протяжные туннели, спортивные сооружения, аэродромы, строительные площадки, архитектурные сооружения, вокзалы, аэропорты для уличного освещения, производственные и складские помещения, дороги и пешеходные зоны.
- Декоративное наружное освещение: для подсветки пешеходных дорожек, тротуаров.
- Художественная подсветка зданий.

Преимущества:

- Стабильный цвет излучения в течение всего срока службы.

- Высокая эффективность ламп позволяет снизить эксплуатационные затраты.
- Длительный срок службы по сравнению с галогенными лампами и лампами накаливания.
- Все типы ламп имеют защиту от УФ излучения.

Газоразрядные лампы можно разделить на ртутные, металлогалогенные и натриевые лампы.

Ртутная газоразрядная лампа

Ртутные газоразрядные лампы используют газовый разряд в парах ртути для получения света. Дают свечение белого цвета, кроме того, интенсивное ультрафиолетовое излучение.

Ртутные газоразрядные лампы широко применяются для уличного освещения, однако в настоящее время они постепенно заменяются на более экологически чистые натриевые газоразрядные лампы.

Виды:

- дуговые ртутные лампы высокого давления (ДРЛ);
- дуговые ртутные металлогалогенные лампы (ДРИ);
- натриевые газоразрядные лампы низкого и высокого давления (ДНАТ).

Дуговые ртутные лампы высокого давления (ДРЛ)

Для общего освещения цехов, улиц промышленных предприятий и других объектов, не предъявляющих высоких требований к качеству цветопередачи, применяются ртутные лампы высокого давления типа ДРЛ.



Рис. 4. Дуговая ртутная лампа высокого давления

Данные лампы характеризуются хорошей передачей цвета, значительной надежностью, а также меньшими расходами на установку и техобслуживание. В составе ламп присутствуют пары ртути, находящиеся под высоким давлением (до 105 Па).

Устройство и принцип действия

Лампа ДРЛ имеет следующее строение: стеклянный баллон, снабженный резьбовым цоколем. В центре баллона укреплена ртутно-кварцевая горелка (трубка), заполненная аргоном с добавкой капли ртути.

Для получения светового потока применяется электроразрядное излучение в парах ртути. Так как около 40% излучения составляет ультрафиолетовая часть спектра, увеличение светотдачи достигается при помощи люминофора, преобразующего ультрафиолет в видимый свет. Люминофором покрывается колба лампы.

При изменении напряжения сети на 10-15% в большую или меньшую сторону работающая лампа отзывается соответствующим повышением или потерей светового потока на 25-30%. При напряжении менее 80% сетевой лампы может не зажечься, а в горячем состоянии погаснуть.

Традиционные области применения ламп ДРЛ: освещение открытых территорий, производственных, сельскохозяйственных и складских помещений.

Везде, где это связано с необходимостью большой экономии электроэнергии, эти лампы постепенно вытесняются натриевыми лампами высокого давления (НЛВД).

Дуговые ртутные металлогалогенные лампы (ДРИ)

Металлогалогенные лампы (МГЛ) относятся к классу газоразрядных ламп. Не стоит путать их с галогенными, которые являются лампами накаливания. Их объединяют разве что малые размеры и использование в качестве точечных источников света. Но в своей работе металлогалогенные лампы используют не тепловое свечение нити накала, а газовый разряд.

Аббревиатура «ДРИ» расшифровывается, как «Дуговая Ртутная с Излучающими добавками (иодиды и бромиды металлов)». Наряду с ртутью, в эти лампы вводятся йодиды натрия, таллия и индия, благодаря чему значительно увеличивает-

ся световая отдача (она составляет примерно 70-95 люмен/Вт и выше) излучения. Все металлогалогенные лампы обладают прекрасным качеством цветовой передачи. Они излучают характерный ровный белый свет, с несколько разной цветовой температурой, растения и предметы выглядят под ними совершенно естественно.

Лампы имеют колбы эллипсоидной и цилиндрической формы. Внутри колбы размещается кварцевая или керамическая цилиндрическая горелка, где происходит разряд в парах металлов и их йодидов. Срок службы – до 8-10 тыс. ч.

Изменяя состав примесей в лампах ДРИ, можно добиться «монохроматических» свечений различных цветов (фиолетового, зеленого и т.п.). Благодаря этому ДРИ широко используются для архитектурной подсветки.

Область применения металлогалогенных ламп: уличное освещение, объекты коммерческой недвижимости, служебные помещения. Используются для наружной подсветки зданий, для освещения спортивных сооружений, для рекламной подсветки витрин и щитов. Металлогалогенные лампы отличаются высокой мощностью и отличным уровнем светотдачи – лампа мощностью в 250 Вт создает освещенность, соизмеримую с прожектором в 1 кВт.

На сегодняшний день широкое распространение данного вида ламп в муниципальных системах наружного освещения тормозится их высокой стоимостью.

Натриевая газоразрядная лампа

Обычно эти лампы имеют аббревиатуру ДНАТ, что означает «Дуговая Натриевая Трубочатая Лампа».

Натриевые газоразрядные лампы используют газовый разряд в парах натрия для получения света. Дают ярко-оранжевый свет.

Натриевые газоразрядные лампы широко применяются для уличного освещения, где они постепенно заменяют ртутные газоразрядные лампы.

Натриевые лампы представляют собой одну из самых эффективных групп источников видимого излучения, так как обладают самой высокой световой отдачей среди всех известных газоразрядных ламп и незначительным снижением светового потока при длительном сроке службы.

Однако следует заметить, что применение натриевых ламп низкого давления ограничено тем фактом, что их эффективность зависит от температуры окружающей



Рис. 5. Лампа металлогалогенная ДРИ, фото с сайта www.polus.2005

среды (во время холодной погоды они светят хуже), а в большинстве натриевых ламп высокого давления в качестве наполнителя применяется амальгама натрия (соединение натрия с ртутью). Поэтому на вопрос о большей экологичности натриевых ламп по сравнению с ртутными однозначного ответа не существует.

Существуют два принципиально различных типа натриевых ламп:

- лампы низкого давления (НЛНД)
- лампы высокого давления (НЛВД).

Натриевая лампа низкого давления (НЛНД)

Натриевая лампа низкого давления характеризуется максимальной эффективностью среди всех источников света – около 200 лм/Вт. Эти лампы идеально подходят для освещения улиц, так как излучают привычный монохромный желтый цвет, однако, не обладают достаточной передачей светового



Рис. 6. Натриевая лампа низкого давления

спектра. Для других целей применение ламп низкого давления затруднительно, так как цвета предметов, освещенных такой лампой различать невозможно. В закрытом помещении цветовосприятие предметов искажается (зеленый цвет, например, преобразуется в черный либо темно-синий), и помещения часто теряют свой архитектурный облик.

Натриевая лампа высокого давления (НЛВД)

Такие лампы наиболее подходят для спортивных залов, коммерческих и производственных комплексов. Свет, который излучают натриевые лампы высокого давления, позволяет различать цвета почти во всем диапазоне, исключая лишь коротковолновый, в котором цвет может несколько тускнеть.



Рис. 7. Натриевые лампы высокого давления

По сравнению с другими источниками искусственного освещения, натриевые лампы высокого давления имеют самый высокий КПД (около 30%). Натриевые лампы высокого давления несколько уступают лампам низкого давле-

ния по световой отдаче, которая в зависимости от мощности лампы находится в пределах 80-130 лм/Вт (что все еще является высоким значением, по сравнению например с 13 лм/Вт у лампы накаливания).

Исходя из спектрального анализа света, испускаемого натриевыми лампами высокого давления, на длины волн 550-640 нм приходится наибольшее излучение, что максимально близко для восприятия человеческим глазом. Цветопередачу можно улучшить путем использования различных смесей газов, применения разнообразных и люминесцирующих материалов, а также изменяя давление в лампе, но все эти приемы несколько снижают КПД и световой поток лампы.

Иногда в качестве наполнителя ламп применяют смесь натрия и ртути, что дает более качественное освещение, но ухудшается экологический аспект их применения.

При изменении питающего напряжения у натриевых ламп значительно изменяется напряжение работы лампы, а также другие ее параметры. Поэтому, если вы решили купить натриевые лампы, то нужно помнить, что производители рекомендуют эксплуатировать их при сравнительно небольших изменениях питающего напряжения.

Светодиодное освещение

В настоящее время одним из самых перспективных направлений в освещении является внедрение светодиодов.

Светодиод — это полупроводниковый прибор, преобразующий электрический ток непосредственно в световое излучение. Излучаемый свет лежит в узком диапазоне спектра, его цветовые характеристики зависят от химического состава использованного в нем полупроводника.



Рис. 8. Уличный светильник на светодиодах, фото с сайта www.atilos.com.ua

Светодиодные светильники обладают высокой экономичностью энергопотребления и являются экологически чистыми, не требуют специальных условий по обслуживанию и утилизации. Срок их службы значительно превышает существующие аналоги (срок непрерывной работы светильника не менее 80 тыс. часов, что эквивалентно 25 годам эксплуатации, при 10 часовой работе в день). Причем, это не срок, когда светодиод выходит из строя, а примерно в это

время снижение его светового потока достигнет 50%.

Светодиодные светильники (в отличие от светильников с газоразрядной лампой) обладают возможностью регулировки яркости за счет снижения питающего напряжения. СНиП 23-05-95 для экономии электроэнергии допускает в ночное время снижение уровня освещенности на 30-50%.

Современная философия энергосбережения должна включать в себя все многообразие подходов и технологий экономии топливно-энергетических ресурсов, и в первую очередь за счет внедрения инновационных решений в этой области. Внедрение светодиодного освещения – это одна из значительных ее составляющих.

При подготовке материала была использована информация с сайтов www.ru.wikipedia.org, www.svet-consulting.ru

**Сравнительная таблица разных типов ламп,
используемых в уличном освещении**

	ЛН лампа накали- вания	ДРЛ	ДРИ	ДНАТ низкого давления	ДНАТ высоко- го давления	Свето- диодный светильник
Экономичность	низкая	средняя	средняя	высокая	средняя	высокая
Цветопередача	отличная	хорошая	отличная	плохая	хорошая	отличная
Светоотдача, Лм/Вт	13	30-60	70-95	До 200	До 150	До 150
Период экс- плуатации	короткий (1000 ч)	значительный (до 12000 ч)	значительный (до 15000 ч)	значительный (до 32 000 ч)	значительный (до 32 000 ч)	длительный (до 80000 ч)
Возможность плавной регу- лировки мощ- ности	да	нет	нет	нет	нет	да
Зажигание, перезажигание	быстрое	длительное	длительное	длительное	длительное	быстрое
Наличие ртути	нет	да	да	нет	количество ртути сильно уменьшено или отсутст- вует вовсе	нет

С подробной информацией о данном мероприятии и компаниях, оказывающих данную услугу, вы можете ознакомиться на портале www.energsovet.ru в разделе «Каталог энергосберегающих технологий»

ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ

**Автоматизация процессов горения
на источниках теплоты**

Технология: Автоматизация процессов горения топлива на источниках теплоснабжения (поддержание оптимального соотношения «топливо-воздух»)

Объект внедрения: котельные, РТС, ТЭЦ

Эффект от внедрения:

- **для объекта** уменьшение расхода топлива на 3-5%, уменьшение себестоимости тепловой энергии, повышение безопасности процесса выработки тепловой энергии
- **для муниципального образования** улучшение качества и надежности теплоснабжения, снижение тарифов для потребителей, снижение вредных выбросов

Одним из эффективных методов энергосбережения является автоматизация процессов горения топлива в котельных.

Совершенство процесса горения топлива определяет экономичность работы котельной установки и способствует защите окружающей среды от загрязнения. Подача топлива и воздуха в топку котла должна осуществляться в определенном соотношении: как недостаточная, так и чрезмерная подача



фото с сайта <http://agro.net.ua>

воздуха снижает КПД котла. Сжигание топлива с высоким коэффициентом избытка воздуха (α) (коэффициент избытка воздуха α в топке – это отношение количества воздуха, действительно подаваемого в топку, к теоре-

тически необходимому в топке. Действительное количество воздуха, необходимое для полного сгорания 1 кг топлива, должно быть несколько большим теоретического, так как при практическом сжигании топлива не все количество теоретически необходимого воздуха используется для горения топлива; часть его не участвует в реакции горения в результате недостаточного перемешивания воздуха с топливом, а также из-за того, что воздух не успевает вступить в соприкосновение с углеродом топлива и уходит в газоходы котла в свободном состоянии. – прим. ред), отличным от оптимального, увеличивает суммарные потери теплоты с уходящими газами и химическим недожогом. Увеличение α повышает температуру точки росы, интенсифицируя коррозию низкотемпературных поверхностей нагрева, а уменьшение приводит к дымлению и повышенному загрязнению поверхностей нагрева. Для конкретных условий топливосжигания имеется определенное значение α , соответствующее минимуму потерь теплоты. Значение α для современных котлов незначительно и диапазон его изменений, в пределах которого обеспечивается бездымное горение топлива, мал. Поэтому соотношение подач топлива и воздуха в топку должно поддерживаться автоматической системой регулирования (АСР) с высокой точностью, обеспечивающей максимальный КПД котла и минимум потерь теплоты.

Автоматизация процессов горения топлива приводит:

- к снижению предельно-допустимых выбросов вредных веществ (ПДВ);
- к устранению проблемы перерасхода топлива;
- к повышению надежности и безопасности процесса выработки тепловой энергии.

В настоящее время в большинстве используемых котельных установках оптимизация режима горения обеспечивается путем поддержания соотношения давления топлива и воздуха в соответствии с режимной картой. Такой способ является недостаточно эффективным, он не позволяет вести учет изменения температуры и влажности воздуха, теплотворной способности и температуры топлива и ряда других внешних факторов. В связи с этим, при составлении режимных карт допускают наличие значительного избытка воздуха, чтобы ни при каких условиях не допустить возникновения химического недожога. В результате в некоторых режимах количество воздуха превышает оптимальное значение в 1,5...2 раза, что увеличивает расход электроэнергии на его подачу и приводит к необходимости нагрева из-

быточно подаваемого воздуха, т.е. к дополнительному расходу топлива.

На практике применяются АСР с использованием стационарных газоанализаторов и на основе измерения концентрации оксида углерода (CO).

Существуют два способа автоматизации: полная автоматизация процесса выработки тепловой энергии на источниках теплоты, включая насосное и вспомогательное оборудование (АСУ ТП) или частичная (только котлоагрегаты) автоматизация (АСУ ТП). На малых котельных можно рекомендовать установку блочных горелочных устройств с автоматическим регулированием процесса сжигания топлива.

Все управление технологическими процессами на источниках происходит автоматически при помощи программируемого устройства контроллера (нижний уровень АСУ ТП), контроль над технологическим процессом осуществляется обслуживающим персоналом с пульта управления через персональный компьютер с мнемосхемой управления процессом (верхний уровень АСУ ТП). Обслуживающий персонал только дает команды на «пуск» или «стоп» того или иного оборудования или вносит свои корректировки в технологический процесс работы источника тепловой энергии. Также используются автоматические корректирующие газоанализаторы.

Внедрение данного метода позволит сэкономить до 5% используемого топлива.

Резюме

1. Используя автоматику, работники объектов коммунальной теплоэнергетики повышают уровень экологии, т.к. именно автоматизация процессов горения топлива снижает количество вредных выбросов в окружающую среду.
2. Данный метод может быть применим на любых объектах коммунальной теплоэнергетики.
3. Массовое применение данного метода в Российской Федерации не производится, как правило, по трем причинам:
 - физически и морально устаревшее основное оборудование. В этом случае целесообразней произвести полную реконструкцию оборудования источника теплоснабжения;
 - наличие технических ограничений и сложностей при внедрении метода;

- отсутствие финансирования.
4. Нет необходимости проведения НИОКР и дополнительных испытаний в рамках рассматриваемого мероприятия.
 5. Существующие меры поощрения и принуждения внедрения данного метода отсутствуют. Стимулировать внедрение данного метода поможет заинтересованность в снижении потребления топлива и выбросов в атмосферу.
 6. Применение данного метода в нормативно-правовой базе отражено только в рамках промышленной безопасности.
 7. Внедрение данного метода позволяет улучшить экономические показатели выработки и передачи тепловой энергии, повысить надежность и безопасность работы теплоисточника, а так как автоматизация процесса горения ведет к снижению вредных выбросов в атмосферу, то, безусловно, положительное влияние данного метода на экологическую обстановку.
 8. В России и других странах достаточно производственных мощностей для массового внедрения данных методов.
 9. Есть необходимость в профильном образовании и дополнительном узкопрофильном обучении специалистов для эксплуатации внедряемой технологии и развития данных технологий.

С подробной информацией о данном энергосберегающем методе и компаниях, оказывающих данную услугу, вы можете ознакомиться на портале www.energosovet.ru в разделе «Каталог энергосберегающих технологий»

Энергосбережение при реконструкции и новом строительстве фасадов зданий с помощью систем утепления скрепленного типа

Технология: эффективные ограждающие конструкции

Объект внедрения: общественные и жилые здания и сооружения, частные дома

Эффект от внедрения:

– **для объекта** уменьшение потерь тепловой энергии через ограждающие конструкции и снижение платы за тепловую энергию, улучшение внутреннего комфорта в помещениях здания, снижение аварийных ситуаций

– **для муниципального образования** улучшение качества и надежности теплоснабжения, снижение расхода топлива, увеличение срока эксплуатации жилищного фонда, уменьшение тарифов на тепловую энергию

Один из самых распространенных способов существенного снижения энергопотребления (по оценкам экспертов до 40%) – утепление фасадов здания. В новом строительстве применяются три вида расположения утеплителя здания: внутрен-

нее, непосредственно в несущей стене, наружное. При реконструкции старых зданий наиболее просто реализуемая и эффективная – система наружной теплоизоляции, которая не менее успешно применяется и при новом строительстве.

В данной статье рассмотрена система утепления фасада здания скрепленного типа или тонкоштукатурная система утепления (рис. 1). Среди строителей данная система приобрела более короткое название – система «мокрых» фасадов.

На фасад здания (6) наносится клеевой слой (5), далее устанавливается плита утеплителя (4) (плиты из теплоизоляционного материала с низким коэффициентом теплопроводности, минераловатные или из пенополистирола) на дюбелях. С помощью штукатурного слоя (2) крепится армирующая сетка (3), состоящая из специального минерального клеевого состава с устойчивой к щелочи сеткой. Лицевая часть здания покрывается декоративно-отделочным штукатурным слоем (1) с помощью фасадной краски или декоративной штукатурки, поверх штукатурного слоя (2). Эта система утепления также иногда называется – система утепления фасадов «мокрого» типа, т.к. фактически по-

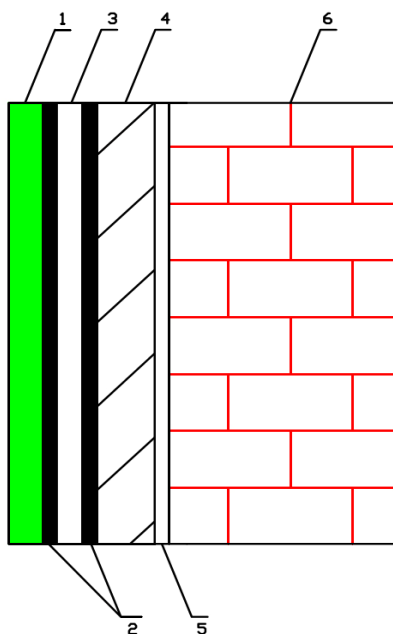


Рис. 1. Принципиальная схема наружной теплоизоляции фасада здания «мокрого» типа.

1 – декоративно-отделочный слой; 2 – штукатурный слой; 3 – армирующая сетка; 4 – утеплитель (плиты из минерального волокна или пенополистирола); 5 – клеевой слой; 6 – фасад здания.

следний слой в конструкции наносится водой.

Теплоизоляция обеспечивает утепление фасада, снижает потери через ограждающие конструкции. Толщина слоя теплоизоляции определяется расчетом и зависит от типа здания. В соответствии с современными строительными нормами требуемое сопротивление теплопередаче увеличилось в 3-3,5 раза. Это значит, что практически все доступные на данный момент строительные материалы не смогут обеспечить в однослойной конструкции требуемый уровень тепловой защиты здания. В старом жилищном фонде немаловажным фактором применения защиты здания от тепловых потерь стали растущие цены на энергоресурсы.

Армированный слой обеспечивает адгезию декоративно-отделочного слоя к поверхности теплоизоляционной плиты.

Декоративно-отделочный штукатурный слой, помимо внешнего вида здания, защищает теплоизоляцию от внешних воздействий (солнечных лучей, дождя, снега и т.д.). В отличие от других систем наружной тепловой защиты здания, в системе теплоизоляции «мокрого» типа наружный материал можно наносить практически любого вида, т.е. реконструировать старые здания с сохранением архитектурного вида, а при новом строительстве сохранять архитектуру всего района (рис. 2).

Основное отличие теплоизоляции «мокрого» типа от еще одной популярной системы утепления с помощью «вентилируемых фасадов» заключается в отсутствии воздушной прослойки.

Основные преимущества наружной теплоизоляции здания «мокрого» типа:

- применяются при реконструкции и новом строительстве любых типов зданий;
- практически отсутствует ограничение на использование;
- обеспечивают выполнение норм и правил РФ при строительстве и эксплуатации зданий;

- расчет системы теплоизоляции не трудоемкий, не требует большого количества времени (но требует достаточного количества опыта, т.к. использование материалов с несовместимыми свойствами приведет к дополнительным внеплановым работам по ремонту);
- улучшают звукоизоляцию зданий;
- монтаж прост и не требует много времени;
- срок службы по данным заводов-изготовителей 20-25 лет;
- более дешевая по сравнению с системой «вентилируемых фасадов»;
- невысокая стоимость ремонтов;
- при облицовке здания можно применять практически любые материалы;
- уменьшает нагрев стены дома в жаркую погоду, делая условия в помещениях более комфортными;
- по сравнению с «вентилируемым фасадом» фасад «мокрого» типа не создает тягу воздуха, тем самым система не даст быстро распространяться возгоранию.

Основные ограничения на применение наружной теплоизоляции здания «мокрого» типа:

- монтаж систем может производиться только при температуре воздуха более 5 °C, при отсутствии внешних погодных воздействий;
- штукатурный слой часто отслаивается и повреждается (т.к. не имеет защиты от внешнего воздействия), необходимо постоянно следить за зданием, т.к. может нарушиться целостность теплоизоляционного слоя;
- эксплуатация допускается при среднесуточной минимальной температуре самой холодной пятидневки года не ниже 5 °C;
- при реконструкции старых зданий поврежденные стены сложно просушить от накопившейся влаги и выровнять;

- высота здания не более 75 м (15 этажей).

Теплоизоляция фасадов «мокрого типа» наиболее часто применяется при малоэтажном строительстве до 15 этажей. Следует учитывать и тот факт, что данная система теплоизоляции практически не реагирует на ветровые потоки, из-за малой несущей нагрузки на стены.

В старом жилищном фонде при реконструкции утепление фасадов зданий с покраской или покрытием наружной стороны штукатуркой является экономичным способом отделки здания теплоизоляцией и не имеет альтернативы перед другими аналогичными продуктами. Сроки окупаемости мероприятия зависят от материала и высоты здания, толщины теплоизоляционного слоя, облицовочного материала, фирмы-производителя утеплителя, но не превышают 5-10 лет, т.к. экономия тепловой энергии достигает 40-60%.

Из-за ограничений использования системы утепления при высотном строительстве (здание высотой более 15 этажей) она практически не применяется, но подходит для отделки лоджий и балконов.

Основной момент, на который следует обратить внимание при выборе теплоизоляции «мокрого» типа, – это разнообразие фирм-производителей (в России их более 40) и проектных организаций.

Некоторые с помощью научно-технических разработок, модификаций материалов в системе теплоизоляции и т.д. смогли преодолеть некоторые ограничения на применение, описанные выше. На рынке, например, есть компании, которые сертифицировали системы с пенополистирольным утеплителем с расщечками из минеральной ваты пригодные, в т.ч. для многоэтажных зданий (более 15 этажей).

Также следует учитывать, что данное мероприятие при реконструкции старого жилищного фонда наиболее эффективно в комплексе с остеклением лоджий, балконов, установкой современных окон, терморегуляторами и индивидуальными тепловыми пунктами и т.д. Совокупность мероприятий может дать огромный экономический эффект, со сроками окупаемости 15-25 лет.

В следующих выпусках бюллетеня мы продолжим тему об утеплении фасадов зданий.



Рис. 2. Применение теплоизоляции «мокрого» типа, фото с сайта www.baucolor.ru

С подробной информацией о данном энергосберегающем методе и компаниях, оказывающих данную услугу, вы можете ознакомиться на портале www.energosovet.ru в разделе **«Каталог энергосберегающих технологий»**