

Электроотопление и рекуперативная вентиляция жилья. Повод для сотрудничества.

Серьезным стимулом для широкого применения электроотопления в современных многоквартирных жилых домах может стать его использование совместно с новыми квартирными приборами для рекуперативной (энергосберегающей) вентиляции, производство которых расширяется во всем мире и освоено в России. Такой союз не только делает электроотопление конкурентоспособным, но и может положительно повлиять на ситуацию на энергетическом рынке ЖКХ. Но обо всем по порядку.



Ю.И. Ланда
д.т.н., главный
конструктор ООО
«НПФ «Экотерм»

Использовать для отопления электроэнергию экономически целесообразно. Мы привыкли так считать со школы. Действительно, если уж приспичило обогревать квартиру электричеством, поставьте дома токарный станок или электрофритюрницу. И будет вам за те же деньги и тепло в квартире, и гора каких-нибудь гаек или картошки-фри, которые еще и продать можно. Ну, не принято превращать электричество сразу в тепло, во что его ни превращай, тепло в конце процесса само появится, как бросовый продукт термодинамики!

Холодильник, электроплита, лампы освещения, компьютер, телевизор потребляют столько же электроэнергии и генерируют столько же тепла сколько электрокалорифер, но выполняют при этом полезную для нас работу. Да и учили нас в школе, что не выгодно в ТЭЦ расширять пар до атмосферного давления, размеры турбины растут, а дополнительной электроэнергии – пшик. А бросовое (это ключевое слово) тепло недорасширенного пара можно не сбрасывать в градирнях в атмосферу, а использовать для отопления.



Но времена меняются, и рыночные отношения делают технически бросовый продукт товаром вполне рыночным. Цены на него постоянно растут, этот рост стал последнее время предметом озабоченности руководителей страны. Тепло хоть и остается дешевле электроэнергии, но цены уже соизмеримы.

В этих условиях интересно рассмотреть возможности электрического отопления. Естественно, что сравнивать имеет смысл только в ситуации, когда в энергетическом балансе территории присутствует и тепловая, и электрическая энергия.

Начнем с того, что относительно легко поддается расчету.

Капитальные затраты на любую систему электроотопления жилого здания намного меньше, чем на систему водяного отопления. Дешевле и сами электроотопительные приборы, больше выбор их типов, размеров и мощностей, они проще, их монтаж в помещениях дешевле и гибче. Но это только верхушка айсберга

капитальных затрат.

Кое-где, например, страничка типовых технических условий на подключение к тепловой сети оценивается разработчиками выше, чем мировое научное сообщество оценило страничку гениальных доказательств физика Перельмана.

А сравнивать прокладку внешних и внутридомовых сетей отопления с прокладкой кабеля вообще бессмысленно. Как, впрочем, и оценивать последующий ежегодный (судя по виду из окна) ремонт труб и зеленеющую над линией теплотрассы зимой травку – единственный символ, напоминающий о модных сейчас энергоэффективных «зеленых» проектах. Потери тепла в существующих в стране тепловых сетях, как прозвучало на конгрессе [3] вообще съедают все выгоды от когенерации.

Конечно, было бы неплохо подкрепить эту эмоциональную оценку расчетом. Такое детальное сравнение затрат на оснащение и эксплуатацию для своего региона выполнил В.В.Бондаренко, руководитель екатеринбургской компании «Терм»[1]. Но еще лучше было бы разработать и узаконить методику такого расчета, чтобы в любом регионе проектировщик мог с легкостью оценить степень соответствия физических законов местным условиям. Но оставим это поле для экономистов. Цель этой статьи несколько иная.

Далее коснемся положений, важных для сравнения, но обсчитывать которые сложнее.

Более простые, гибкие возможности регулирования и управления системой электрического отопления по сравнению с водяными системами создают технические и ментальные предпосылки для экономии.

Везде, где люди экономят энергию принято на ночь снижать температуру в помещении на пару градусов, устанавливая так называемый «ночной режим». Его используют и при длительных отлучках из квартиры. Для большинства семей общее

время использования такого режима составит более половины суток (сон + уход на работу, в школу). В условиях Омска это дает сокращение затрат на отопление почти на 5%. Для европейской части России с более теплым климатом этот выигрыш раза в 1.5 выше.

Для систем электроотопления запрограммировать такой режим или переключиться в него одним нажатием кнопки ничего не стоит. Обратите внимание, призыв «Уходя, гасите свет!» действует в квартире почти безотказно. Кроме того, электронагревательные приборы могут управляться, как централизованно, так и местно, по датчику присутствия, по температуре даже не в комнате, а в том углу комнаты, где вы отдыхаете или работаете. Ведь электроотопительные приборы малоинерционны, компактны, могут быть смонтированы в любом удобном для потребителя месте. И это еще одна предпосылка для экономии.

Существенно выше и надежность электроотопления.

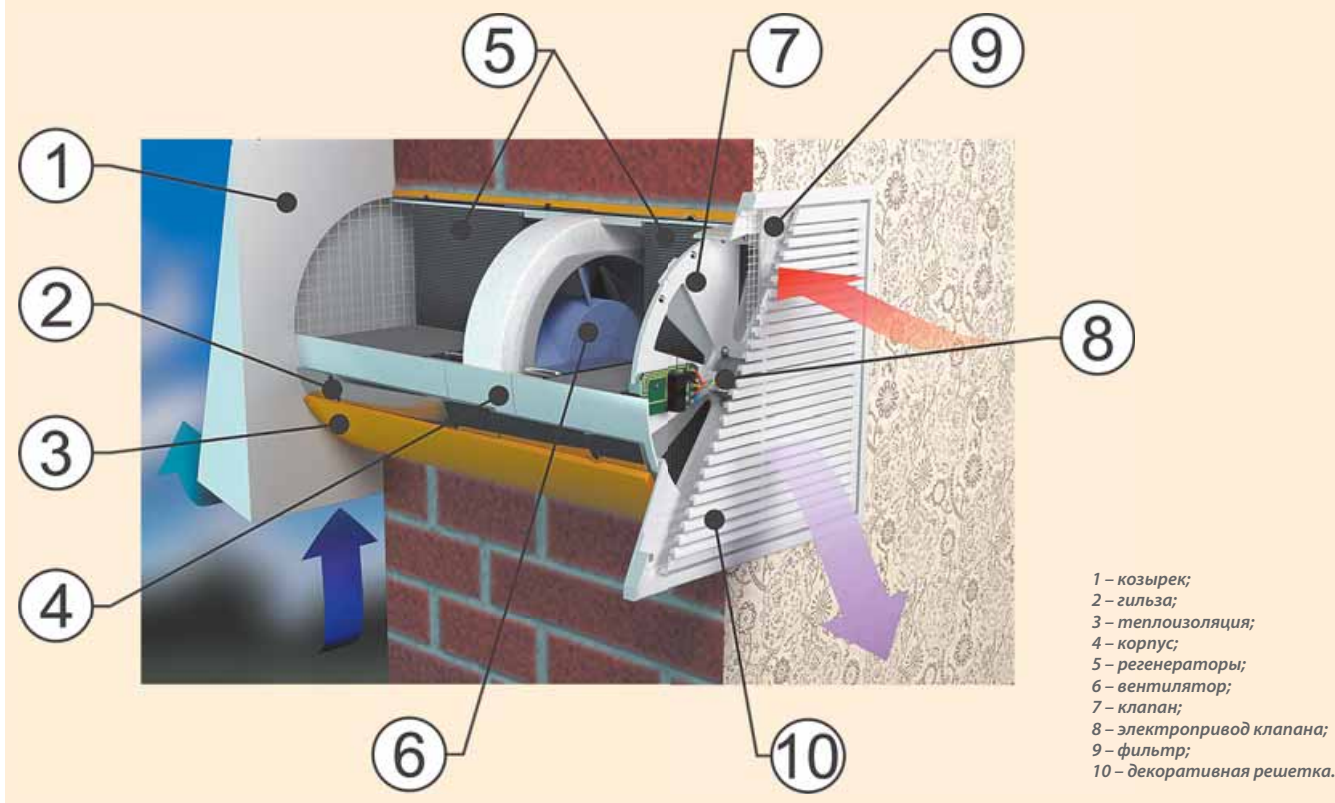
Дом, подключенный к двум электроподстанциям – это обычная практика, а к двум ТЭЦ – игра воспаленного воображения. Перемерзшая теплотрасса – застывшая картинка новостного сайта, а вот перемерзших электросетей встречать не приходилось. Да и в случае аварии подключение передвижного дизель-генератора выглядит хоть и менее мужественно героическое вскрытие теплотрассы при -40С и поголовной замены в квартирах треснувших радиаторов, но гораздо привлекательней для МЧС и аварийных служб.

И, наконец, одним из главных на сегодня конкурентных преимуществ электроотопления является простой, точный, персонализированный учет потребления.

В России нет и, судя по всему, в обозримом будущем не будет поквартирного учета тепла¹. Даже коллективный, общедомовой существует, в основном, в планах. Электросчетчик же есть в каждой квартире. А то, как влияет учет на поведение



Рис. 1. Схема вентиляционного прибора УВРК-50



- 1 – козырек;
- 2 – гильза;
- 3 – теплоизоляция;
- 4 – корпус;
- 5 – регенераторы;
- 6 – вентилятор;
- 7 – клапан;
- 8 – электропривод клапана;
- 9 – фильтр;
- 10 – декоративная решетка.

наших людей, проиллюстрирую коротко. Когда в Германии в гостях у знакомого выходца из России я попытался помочь вымыть тарелки, он прикрыл кран горячей воды: «Я посчитал, холодная вода и Fairy – много дешевле!» Так что, не думаю, что в квартире с электроотоплением кому-то придет в голову регулировать тепловой режим открыванием окон.

Правда, открывание окон имеет еще и иную цель: хочется подышать свежим воздухом. А современные герметичные энергосберегающие окна его не пропускают. Медики с помощью специальных приборов, снижая концентрацию кислорода и повышая содержание CO₂ во вдыхаемом воздухе, вызывают стресс в организме и мобилизуют, тренируют органы дыхания, кровеносную систему. А ведь современная квартира создает точно такие же условия. Только по медицинским рекомендациям тренировки длятся не более 20 минут в день, а квартирный «тренировочный комплекс»

действует круглосуточно. Да и вдобавок высокая влажность комнатного воздуха ведет к появлению плесени, грибка, в воздухе накапливается радон, фенолы, аллергены и т.д. При вентиляции же тепло, в которое мы собираемся превратить электроэнергию, в основном вылетает в трубу. Простой расчет показывает, что для типовой двухкомнатной квартиры 50 м² в многоквартирном доме, построенном или санитованном в соответствии со СНиП 23-2-2003 «Тепловая защита зданий», распределение потерь тепла выглядит следующим образом. Средние за отопительный период потери тепла через ограждающие конструкции (окна, стены) для условий Омска составят около 650 Вт, а вот затраты тепла на нагрев вентиляционного воздуха при МИНИМАЛЬНО допуске санитарными нормами проветривания – 870 Вт. Вдумайтесь в эти цифры!

Прежде всего, обращает на себя внимание сам уровень теплотпотре-

бления при выполнении требований современных норм по теплозащите. Он достаточно низок даже в Сибири. И хотя соотношение между стоимостями тепловой и электрической энергии остается не в пользу последней, но вот абсолютная разница затрат уже не столь велика, как раньше. В ряде случаев и инвестору, и потребителю будет выгоднее использовать менее капиталоемкую систему электрического отопления, которая за все время эксплуатации не станет дороже дорогой и требующей регулярных ремонтов водяной системы.

Но, главное, что показывает расчет это то, что вентиляционное тепло составляет почти 60% потерь. Ведь свежий воздух для дыхания приходит с уличной температурой, а уходит через вытяжки в кухне и туалете уже с комнатной. Выражение «отапливать улицу» имеет в случае квартирой вентиляции отнюдь не переносный смысл. Можно, конечно, и дальше с упоением наращивать толщину теплоизоляции стен,

дело-то это хоть и дорогое, но ходное, но следует понимать, борьба идет уже не с главными потерями. А вот для снижения последних нет иного пути кроме использования рекуперативной вентиляции. В такой вентиляции удаляемый воздух должен передать свое тепло в теплообменнике свежему.

Подобные вентиляционные системы известны давно. Беда только в том, что до последнего времени они были мало приспособлены для наших квартир. Негде в квартире разместить сеть воздухопроводов и вентиляционный агрегат с теплообменником. Ситуация резко изменилась с появлением компактных децентрализованных рекуперативных приборов. Последние годы это направление интенсивно развивается. Краткий обзор выпускаемого в мире оборудования приведен в [1]. Принцип действия и технические результаты, достигаемые такой вентиляцией удобно рассмотреть на примере выпускаемого в России прибора УВРК-50, который автору знаком наиболее хорошо. Этот прибор признан в 2010 г. лучшей инновационной разработкой России.

Прибор УВРК-50 не занимает места, не требует воздухопроводов, монтируется внутри наружной стены. Он приспособлен к суровому российскому климату, в то время как большинство зарубежных устройств прекращает свою деятельность при температуре ниже -10°C . Конструктивная схема прибора показана на рис.1. В канале наружной стены установлена тонкостенная гильза 2, с теплоизоляцией 3 по всей длине. Снаружи отверстие и возможные дефекты облицовки, возникшие при его сверлении прикрыты козырьком 2. При этом его монтаж в одной из модификаций прибора может осуществляться изнутри помещения без альпинистских работ. В гильзу 2 устанавливается прибор, в корпусе 4 которого размещен реверсивный вентилятор 6, клапан 7 с электроприводом 8, фильтр 10 и два регенератора 5. Регенератор представляет собой воздухопроницаемый теплоемкий «кир-


пич», способный накапливать тепло при прохождении комнатного воздуха и отдавать его, нагревая всасываемый с улицы холодный. Электроэнергия используется только на вращение вентилятора. Квартира, оснащенная такими приборами, дышит как человек: реверсивный вентилятор обеспечивает вдох-выдох, а регенератор работает как приложение к губам шарфик на морозе.

Управляется прибор с помощью пульта дистанционного управления. Имеет 10 уровней вентиляции, выбираемых потребителем. Помимо энергосберегающих режимов есть и традиционные: приток – для лета, вытяжка – для помещений, где курят, регулируемая естественная вентиляция. Все процессы автоматизированы. Новые модификации прибора имеют элементы для его сопряжения с системами «умного» дома и системами электроотопления. Более подробную информацию о технических характеристиках, правилах монтажа и эксплуатации можно найти на сайтах www.luftquelle.com и www.homevent.ru

Пара приборов, установленных в разных комнатах, работают синхронно в противофазе, обеспечивая совместно воздухообмен до $150 \text{ м}^3/\text{ч}$, что с запасом удовлетворяет не только физиологические потребности семьи, но и требования санитарных норм для 2-х комнатной квартиры. КПД рекуперации составляет примерно 90%. Таким образом, сокращая вентиляционные потери тепла в 10 раз, прибор уменьшает общее теплопотребление квартиры более чем в 2 раза. Для приведенного выше омого примера вентиляционные потери уменьшатся с 870 Вт до 87 Вт, а общие затраты на отопление с 1520 до 737 Вт. Отметим, кстати, что последняя цифра вообще соизмерима с мощностью бытовых электроприборов, имеющихся в квартире. Она наводит на крамольные мысли о целесообразности проводимой «лампочной революции». Конечно, периодическое включение кухонной

вытяжки несколько нарушает эту идиллию. Но ведь включают ее всего примерно на пару часов в сутки. Да и в туалете «вредности», для которых предусмотрена вытяжка, выделяются отнюдь не круглосуточно. Двукратное сокращение нагрузки на систему отопления – это революция в ЖКХ. Про колоссальное сокращение лимитированных для страны выбросов CO_2 пока скромно помолчим. Только вот потребителя мало интересует такая революция. Пока нет учета тепла, «я сам ночью пойду и открою/закрою форточку!»

И здесь ясно виден технически и экономически обоснованный повод для создания альянса: электроотопление с его учетом тепла и рекуперативная вентиляция. Там, где используется рекуперативная вентиляция, нагрузки на систему отопления резко снижаются. Это делает систему электрического отопления более конкурентоспособной. В то же время персонализированный учет потребления в домах с электрическим отоплением – важнейший стимул для активного использования рекуперативной вентиляции. Поводы для такого же союза с водяными системами отопления весьма туманны.

Разработки и совершенствование приборов рекуперативной вентиляции для квартир продолжают, их производство и выбор на рынке быстро растут. Их альянс с системами электроотопления не только взаимно полезен, но и, вероятно, сможет впервые стимулировать рыночную конкуренцию в области энергоснабжения ЖКХ. 



Литература:

1. «Компания «Терм» - 20 лет инноваций», в журн. «Промышленный электрообогрев и электроотопление», №3, 2012.
2. «Приборы децентрализованной рекуперативной вентиляции – действенный инструмент энергосбережения и комфорта», в журн. «Энергосбережение», Спец. выпуск «Энергоэффективная Россия. Инженерные системы зданий» АВОК-пресс, 2012
3. «Пятый международный конгресс "Энергоэффективность XXI век. Инженерные методы снижения энергопотребления зданий". Москва, ЦВК «Экспоцентр», Мир климата, 11-13 марта 2013 г. www.energoeffekt21.ru