

Афанасьев Б. А.

R&amp;D ООО «Санeko Плюс», г.Одесса,

Хлыцов Н. В.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г.Одесса

## ПОЛИАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В подавляющем большинстве случаев использование альтернативных источников энергии предусматривает совместное, полиативное применение нетрадиционных и обычных источников тепла. Эффективность работы нетрадиционных источников тепла во многом зависит от сезонной температуры источника энергии - окружающей среды и интенсивности солнечной радиации, что наглядно следует из рисунка 1.

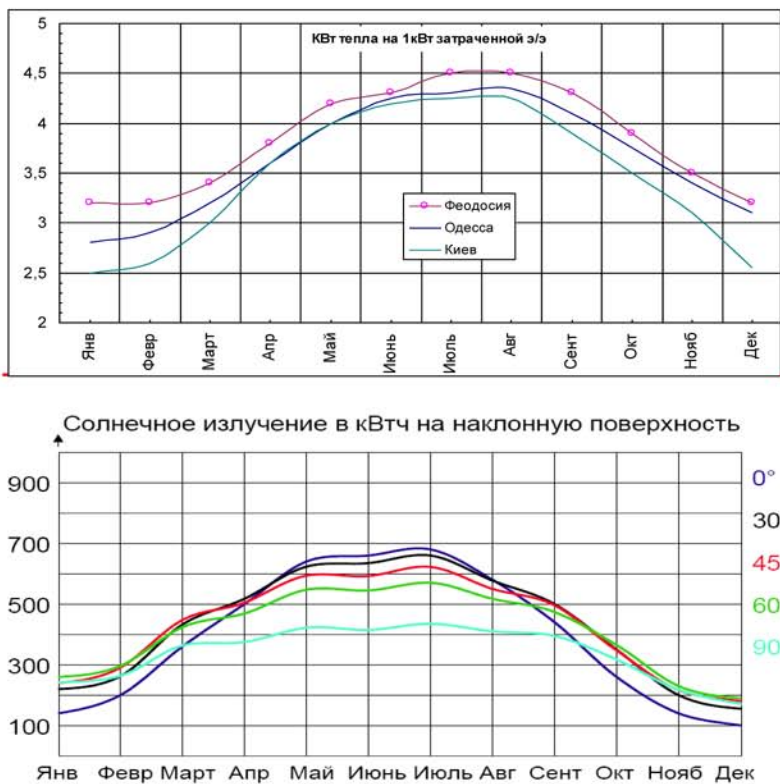


Рис.1. Характеристики воздушного теплового насоса и солнечного излучения.

В многоквартирных домах применение солнечных систем совместно с воздушными тепловыми насосами для нагрева воды позволяет:

- заменить частично теплоснабжение нетрадиционным источником энергии и уменьшить затраты;
- в теплый период года отказаться от малоэффективного дорогостоящего централизованного теплоснабжения, применяя его только в отопительный период и не зависеть от сезонного ремонта теплосетей.

От 60 до 80 % тепла, необходимого для нагрева ГВС, практически выбрасывается в канализацию. Применение тепловых насосов для утилизации

этого тепла считается одним из наиболее эффективных методов энергосбережения. Это связано, прежде всего, со сравнительно высокой температурой сточных вод и использованием теплового насоса для предварительного нагрева горячей воды.

Также, важно, что интенсивность сброса сточных вод пропорциональна и синхронна расходу теплоты для ГВС

Утилизация теплоты хозяйственных стоков, в том числе использованной воды от ГВС, позволяет увеличить долю нетрадиционных источников нагрева ГВС и уменьшить требуемую поверхность солнечных коллекторов.

При использовании солнечных систем для нагрева ГВС необходимо оптимизировать параметры такой гибридной системы по поверхности солнечных коллекторов и выбору теплового насоса, что позволяет снизить сроки окупаемости и стоимость. Также, при рекомендованном номинальном замещении тепловой энергии для коллективных домов солнцем около 40% за год, гибридная система позволяет сэкономить от 70 до 100% затрат на ГВС.

На примере одного из кондоминиумов г. Одессы была проведена оценка эффективности гибридной системы по прямым данным расхода тепла и воды. Результаты расчета показали, что себестоимость тепла производимых газовыми котлами в 3,8...5,3 раза выше стоимости затраченной для теплового насоса электроэнергии.

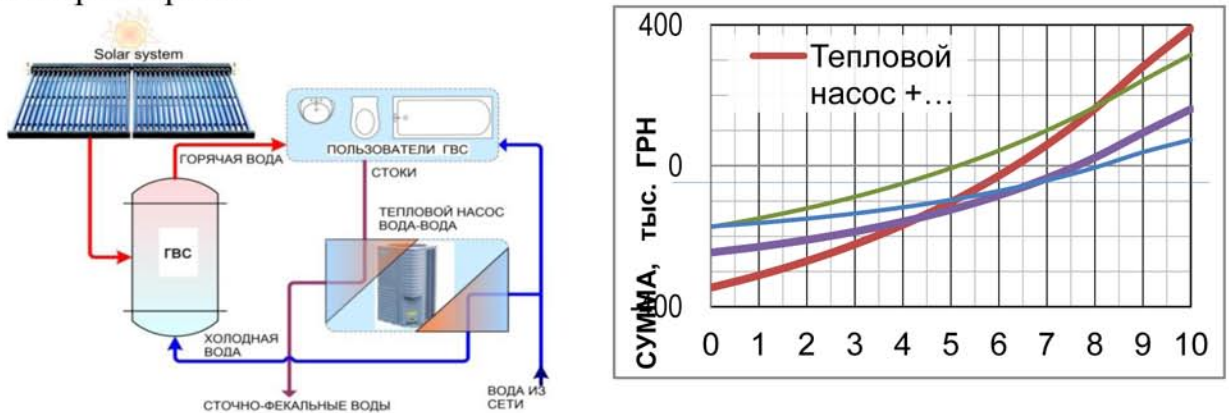


Рис.2. Схема гибридной установки для нагрева ГВС и окупаемость гибридной системы.

Практической реализацией проекта была солнечная система с поверхностью коллекторов около  $150\text{ м}^2$ , а также теплонасосная установка тепловой мощностью 17 кВт, использующая в качестве источника теплоты сточно-фекальные воды в ОСМД «Бульвар» в г. Одессе.

Приведенные технические решения и результаты испытаний в течение нескольких лет подтвердили, что наиболее целесообразным и комплексным способом снижения затрат на традиционные источники энергии является утилизация теплоты сточных вод совместно с нагревом системы ГВС солнечными коллекторами.

Оптимизация такой гибридной солнечно-теплонасосной системы позволяет уменьшить поверхность солнечных коллекторов и снизить сроки окупаемости и увеличить долю замещения традиционных видов энергии и



полностью обеспечить нагрев ГВС за счет альтернативных источников энергии.

Авторами в [1] приведено описание солнечной системы для нагрева воды низкой стоимости, благодаря отсутствию дорогостоящих материалов, таких как медные трубы, высокотемпературная изоляция, комплектующих, материалов и антифриза, а также использованию открытых коллекторов с непосредственным нагревом воды в стеклянных вакуумных трубках.

Данная система вырабатывает более 60% тепла для нагрева  $3\text{ м}^3$  горячей воды в сутки, а остальные 40% и более тепловым насосом (ТН) воздух-вода, а также газом в технологическом баке.

Тепловой насос был установлен под потолком цеха, где скапливался наиболее теплый воздух, осуществляя, таким образом, рекуперацию тепла. Гидравлическое подключение ТН в систему солнечной ГВС осуществлено непосредственно к основному баку таким образом, чтобы наиболее эффективно нагревать воду в наиболее холодной части, в то время как верхняя часть бака нагревается от солнечных коллекторов.

Широкое использование солнечных фотопреобразователей по зеленому тарифу для малых домохозяйств открывает возможность утилизации тепла от их нагрева, одновременно повышая электрический КПД при охлаждении.



Рис.3. Солнечная термофотоэлектрическая система на крыше в Одессе

Перспективным является использование систем нагрева воздуха для приточной вентиляции с одновременным охлаждением фотоэлектрических панелей.

Среднесуточное поступление тепла в октябре-марте составляет от 40 до 70 кВт\*Ч/сут.

Использование подогретого батареями воздуха для воздушного теплового насоса воздушно-водяного отопления повышает эффективность его термопреобразования на 25...40%.

### Литература

1. Хлыцов Н.В., Афанасьев Б.А. Разработка бюджетного варианта солнечной системы ГВС.: Збірник доповідей науково-практичної конференції «Енергозбереження у міському будівництві та житлово-комунальній сфері» 7...8 квітня, 2011, Одеса.-с108-111.
2. Хлыцов Н.В., Афанасьев Б.А. Эффективность применения гибридных термальных солнечных систем.: Збірник доповідей науково-практичної конференції «Енергозбереження у міському будівництві та житлово-комунальній сфері» 7...8 квітня, 2012, Одеса.-с108-111.