

УДК 658.264

*А.И. ГРУНЬ*, директор ЧП «ЕСО POWER», Одесса;  
*С.Ю. ЮРКОВСКИЙ*, главный инженер ЧП «ЕСО POWER», Одесса;  
*А.А. КЛИМЧУК*, канд. техн. наук; доц. Одесского национального  
политехнического университета

### **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ТЕПЛО- И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ. ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ**

В работе рассмотрены проблемы современного проектирования комбинированных систем тепло- и холодоснабжения с использованием возобновляемых источников энергии. Проведен обзор современных программных продуктов. Представлен программный пакет, позволяющий проектировать системы тепло- и холодоснабжения, а также проводить моделирование работы указанных систем.

В роботі розглянуто проблеми сучасного проектування комбінованих систем тепло- та холодопостачання з використанням поновлювальних джерел енергії. Проведено огляд сучасних програмних продуктів. Представлено програмний пакет, що дозволяє проектувати системи тепло- та холодопостачання, а також проводити моделювання роботи вказаних систем.

In work problems of modern designing of systems of a heat supply and cooling by use of renewed energy sources are considered. The review of modern software products is spent. The program allowing is presented to project heat supply and cooling systems, and also to model work of the presented systems.

Согласно существующих норм по энергосбережению современные системы теплоснабжения должны максимально возможно использовать возобновляемые источники энергии. Однако использование таких источников в системах теплоснабжения, как правило, связано с высокими удельными капиталовложениями и только частичным замещением потребной тепловой мощности. Поэтому очень важно на этапе проектирования разработать тепловую схему с мксимально эффективным использованием потенциала возобновляемых источников энергии (солнце, воздух, грунт и т.д.).

В южном регионе по ряду причин большое применение получили гелио системы. Применение солнечных коллекторов позволяет значительно снизить теплопотребление зданий в летний период, а порой и свести использование традиционных источников энергии к нулю. Однако в другие периоды года доля замещения солнечной энергией традиционной значительно ниже. В таких случаях встает вопрос – на какую нагрузку теплоснабжения рассчитывать систему: летнюю, зимнюю или демисезонную. От решения этого вопроса зависит количество солнечных коллекторов, угол наклона и ориентация по сторонам света.

Также не маловажен вопрос – что использовать в качестве резервного источника тепла. В прошлые годы в качестве резервного источника в системах комбинированного теплоснабжения, как правило, использовался котел на органическом топливе. Однако в последнее время, учитывая растущие цены на природное топливо все более актуальным, является использование тепловых насосов в качестве резервного источника тепла.

Отдельно хотелось обратить внимание на вопрос утилизации тепла холодильных машин в системах центрального кондиционирования. Не раз приходилось сталкиваться с проблемой выбора: что применять для нужд горячего водоснабжения в летний период

в различных курортных заведениях – солнечные коллектора или утилизацию тепла конденсации холодоагента?

Для каждого случая необходимо разрабатывать несколько решений и при этом сравнивать их по различным технико-экономическим показателям. Более глубокая проработка принятых решений возможна если проводить моделирование работы комбинированной системы теплоснабжения при различных режимах. Все это требует значительных затрат времени которых как правило нет. Следовательно, встает вопрос автоматизации проектирования систем теплоснабжения.

**Цель работы** – провести анализ существующих пакетов прикладных программ проектирования систем комбинированного тепло- и хладоснабжения, а также определить основные требования, предъявляемые к данным программам.

В наше время ведущие фирмы производители, выпускающие гелиосистемы либо тепловые насосы, как правило, разрабатывают для них методики и программы подбора и расчета. Эти методики основаны на уже известных зависимостях расчетных величин отряда факторов: географической широты, ориентации по сторонам света, угле наклона коллектора, температурам воздуха, грунта и т.д. Большинство из них имеют уникальную оболочку и конкретную базу данных. Поэтому при выборе технического решения и подборе для него оборудования необходимо освоить сразу несколько программ, что естественно отнимает время.

Другим неудобством для большинства программ является то обстоятельство, что они рассчитаны на подбор конкретного оборудования и не имеют возможности просчитать всю систему комбинированного теплоснабжения, а также провести моделирование процессов в течении всего календарного года.

Данные обстоятельства осложняют процесс расчета и анализа принятых технических решений и не дают возможности оценить эффективность работы системы теплоснабжения целиком.

В настоящее время существует несколько программных продуктов, позволяющих осуществлять комплексный подход: провести расчет, подбор оборудования, а также настройку системы автоматики и на основе расчетной тепловой схемы организовать дистанционную систему управления объектом.

Одной из таких программ является *EPS* (Eco Power Simulation). Данная программа разработана швейцарским институтом солнца и адаптирована фирмой *Eco Power* для условий Украины. Этот программный продукт позволяет разработать тепловую схему системы комбинированного теплоснабжения (рис. 1).

В качестве основного оборудования могут быть использованы солнечные коллекторы, котлы, тепловые насосы, суточные и сезонные аккумуляторы тепла и т.д. База данных указанного программного продукта довольно обширна и содержит тепловое оборудование ведущих фирм производителей, а также данные климатологии для всего земного шара. Так же в этой программе можно учесть различные вторичные факторы (например, затенение для солнечных коллекторов). При отсутствии, каких либо данных, программа позволяет дополнить существующую базу.

После разработки тепловой схемы и настройки системы автоматизации программа *EPS* приступает к моделированию работы системы теплоснабжения в течении года. Данные моделирования (рис. 2) позволяют более полно разработать технико-экономическое обоснование проекта.

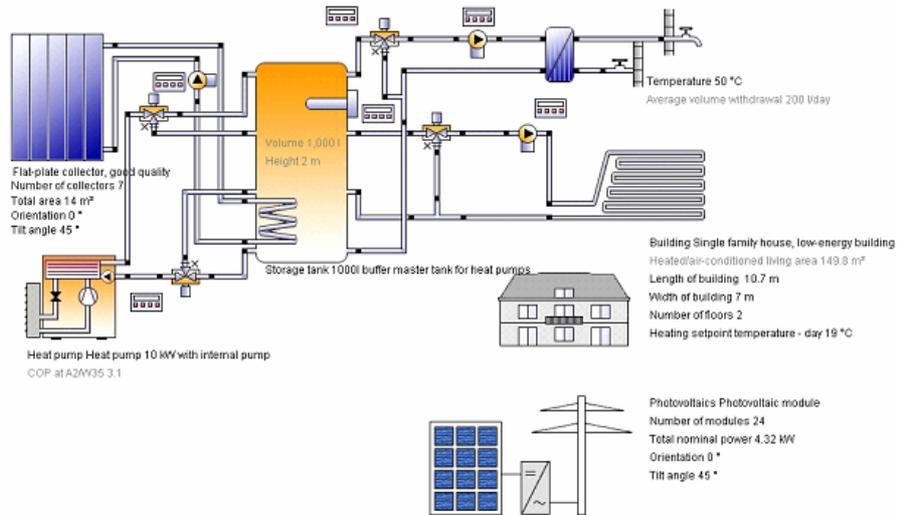


Рис. 1. Пример расчетной тепловой схемы в программе EPS

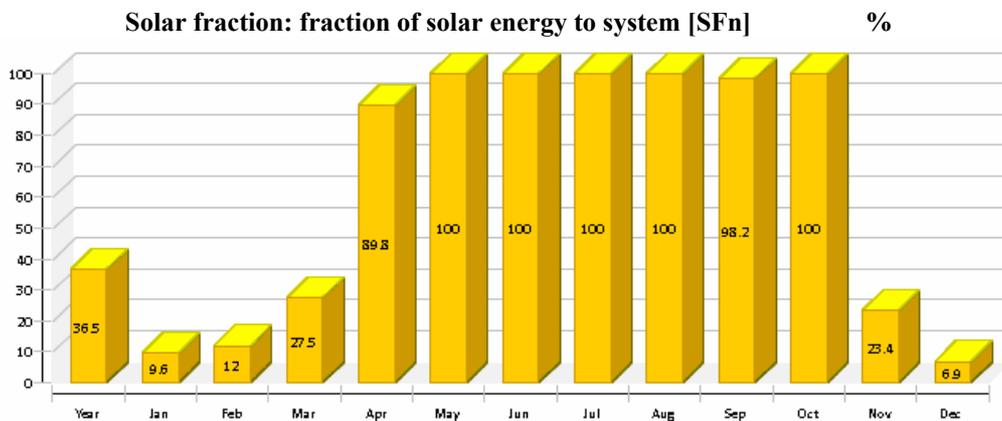


Рис. 2. Фрагмент результата моделирования комбинированной системы теплоснабжения процентное замещение потребной тепловой энергии солнечной

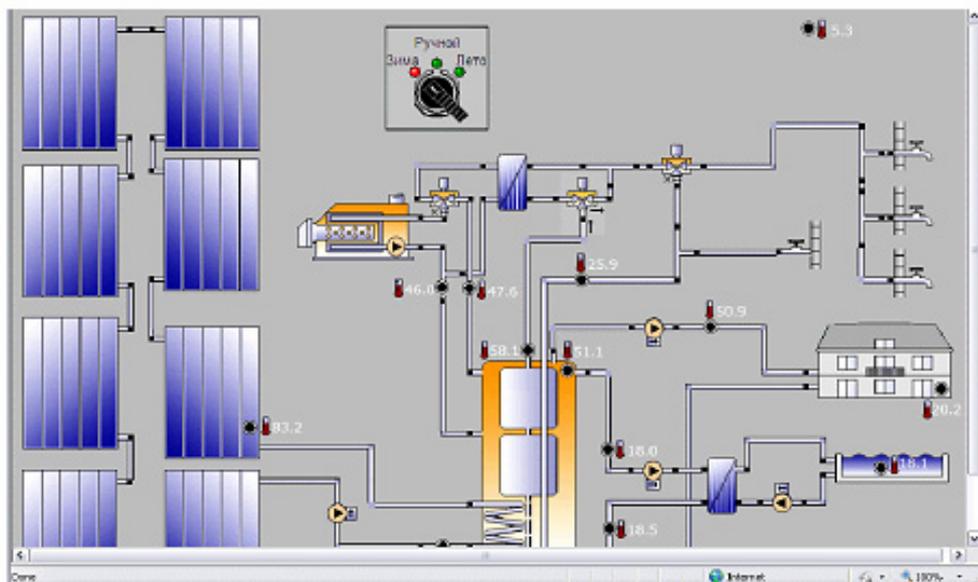


Рис. 3 Пример рабочей схемы дистанционного управления системой теплоснабжения реальным объектом через Интернет

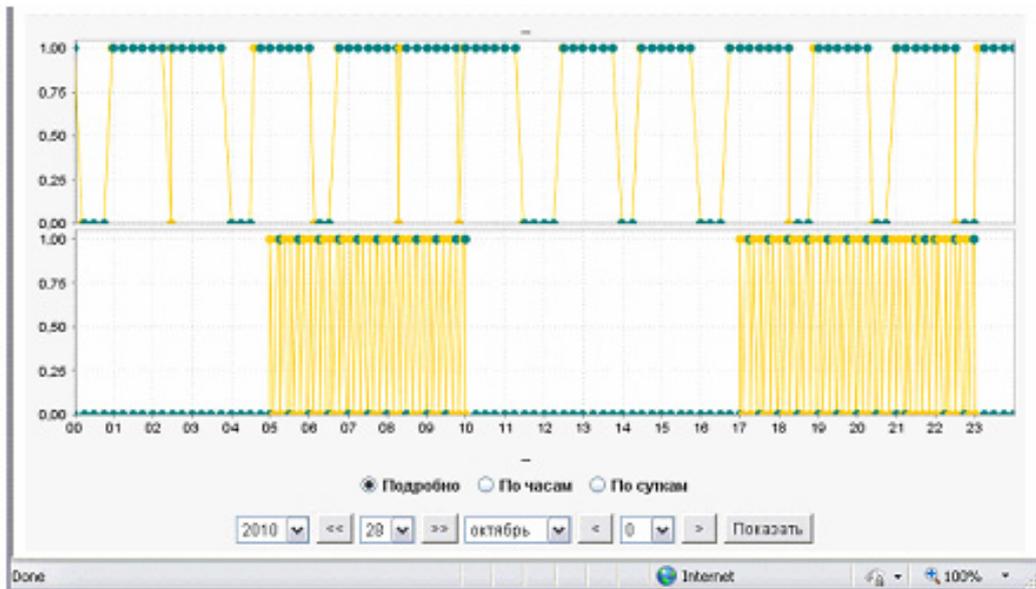


Рис. 4. Хронологические данные работы циркуляционного насоса в действующей схеме теплоснабжения

После моделирования процессов работы системы теплоснабжения на основе разработанной тепловой схемы можно осуществить дистанционное управление системой (рис. 3) теплоснабжение здания, а также получать и анализировать данные работы каждого элемента в течении определенного промежутка времени (рис. 4).

Благодаря таким программам как *EPS*, каждая система комбинированного теплоснабжения может быть экспериментальной установкой с накапливаемой базой данных различных параметров, что позволяет оценивать эффективность работы системы.

#### Выводы.

По проведенному анализу расчетных систем теплоснабжения можно сделать следующие выводы:

- программы представляемые фирмами производителями оборудования как правило ограничены собственным оборудованием и не дают возможности в комплексе решать вопрос комбинированного теплоснабжения;
- программа *EPS* обладает большой базой оборудования и технических решений и позволяет не только подобрать оборудование, но и произвести моделирование процессов, а также разработать рабочую схему дистанционного управления системой теплоснабжения;
- для современного уровня проектирования систем тепло- и хладоснабжения прикладные программы должны удовлетворять ряду условий: обладать достаточной базой данных по климатологии оборудованию, а также иметь возможность дополнять существующие базы; возможность создавать комбинированные системы теплоснабжения с различными источниками; моделировать процессы работы системы; иметь возможность создавать на базе рабочей схемы систему дистанционного управления работой объекта.