

Описание главных окон программы «HOMER»

Модель оптимизации энергосистем «HOMER» – компьютерная программа, разработанная американской Национальной Лабораторией возобновляемых источников энергии (NREL), предназначена для расчета энергосистем малой мощности и сравнения различных способов производства энергии. Программа «HOMER» моделирует физическое поведение энергосистемы и её стоимость за период эксплуатации, включая стоимость установки и затраты на дальнейшую эксплуатацию. «HOMER» позволяет проектировщику сравнить множество различных вариантов конструкции энергосистемы и определить её технические и экономические достоинства, помогает определить риски, связанные с изменчивостью погодных условий. При помощи комплекса «HOMER» можно рассчитать как автономную, так и соединенную с сетью энергосистему, производящую тепловую и электрическую энергию, которая содержит различные комбинации источников энергии (ФЭП, ветрогенераторы, микро-ГЭС, биогазовые установки, ДВС, микротурбины, топливные элементы, АКБ и водородные источники).

Структура программы содержит 3 основных модуля: моделирование, оптимизация и анализ чувствительности. «HOMER» представляет результаты проектирования в виде таблиц и графиков, что облегчает сравнение различных конфигураций и позволяет определить экономические и технические преимущества различных систем. Общий вид окна программы представлен на рис.1. Файл программы «HOMER» содержит всю информацию о технологических вариантах, затратах и доступности ресурса, которые необходимо проанализировать при проектировании.

Файл также содержит результаты вычислений, которые «HOMER» делает как часть процессов оптимизации и анализа чувствительности. Расширение файла «HOMER» обозначается. hmr, например: WindVsDiesel.hmr.

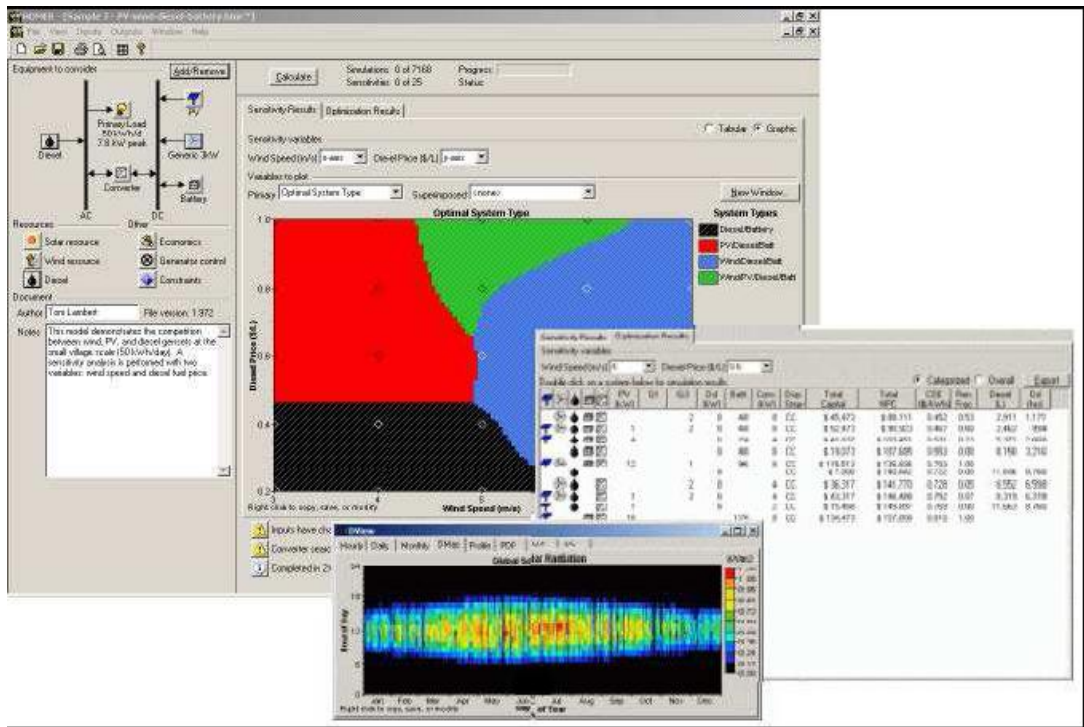


Рис.1 Общий вид окна программы «HOMER»

При запуске программы, загружается последний сохраненный файл, если программа его не находит, то загружается окно, в котором отображается рассматриваемое оборудование (рис.2).

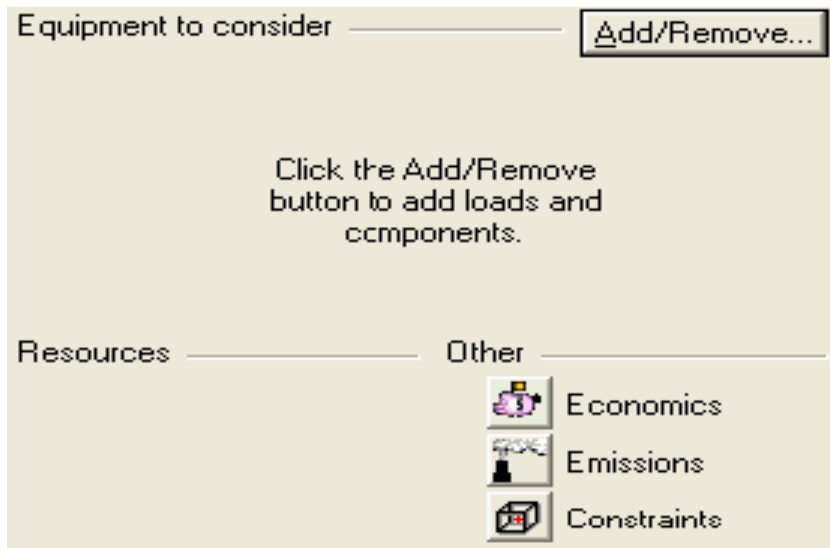


Рис.2 Окно, в котором отображается рассматриваемое оборудование

В правой рабочей области программы отображаются результаты чувствительности и оптимизации выбранного оборудования, моделирования всех возможных системных конфигураций в виде списка конфигураций, который можно использовать, для сравнения вариантов (рис.3).

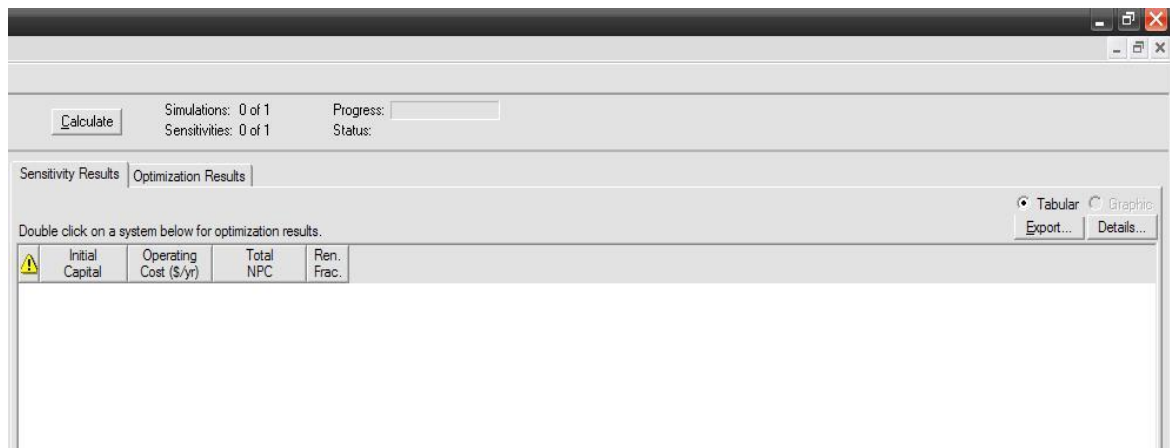


Рис.3 Окно отображения результатов оптимизации

Все меню программы разбиты по функциональному признаку.

Меню Файл содержит пункты(рис.4):

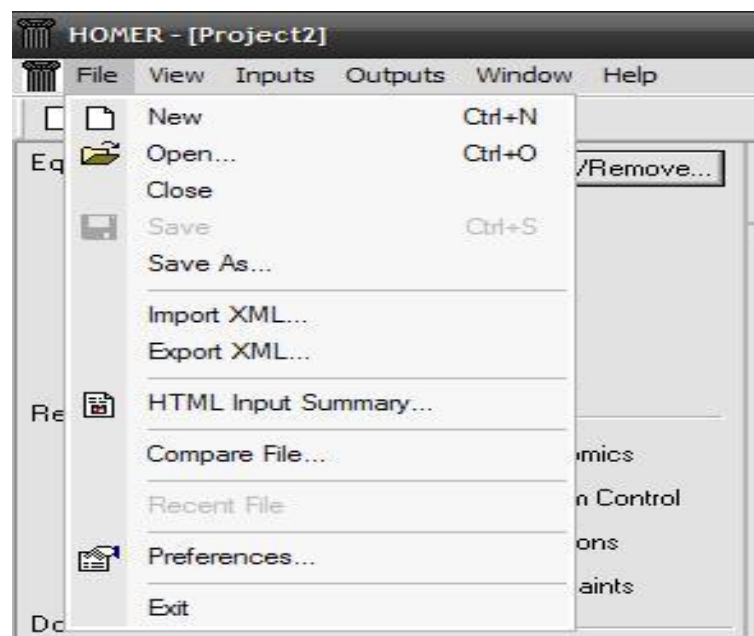


Рис.4 Содержание меню «Файл»

- Новый файл - позволяет создать файл для дальнейшей работы с программой;
- Открыть – позволяет открыть готовую модель для работы в программе;
- Закреть – закрывает текущую открытую рабочую модель;
- Сохранить, сохранить как – дает возможность, сохранить модель;
- Импортировать в XML-файл – позволяет импортировать XML-файл в рабочую модель;

- Экспортировать в XML-файл – позволяет экспортировать данные модели в XML-файл;
- Описание входа HTML – позволяет пользователю просмотреть данные модели с использованием HTML кода;
- Сравнение файла – дает возможность сравнивать модели;
- Недавний файл – позволяет открыть недавно загруженную модель;
- Предпочтения – возможность настройки параметров в процессе запуска и обработки данных;
- Выход – позволяет завершить работу пользователя и выйти из программы.

Меню Вид содержит пункты (рис.5):

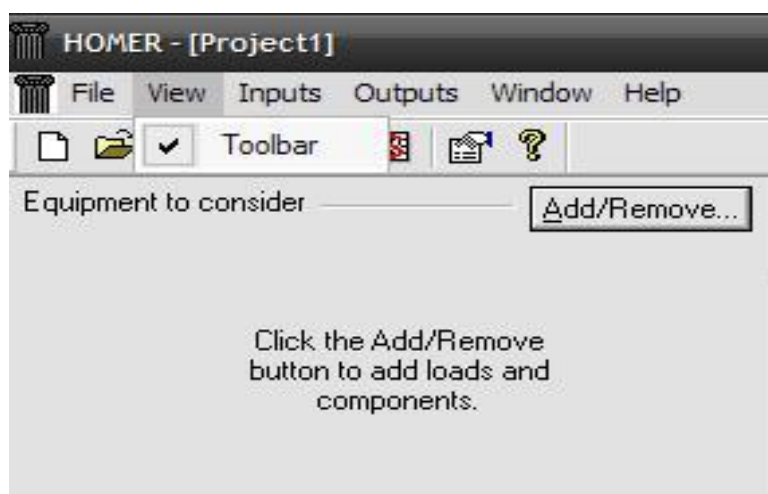


Рис.5 Содержание меню «Вид»

Панель инструментов – включение или выключение панели инструментов в окне программы.

Меню Ввод данных содержит (рис.6):

- 1) Потребляемая мощность – ставит требования к мощности проектируемой системы, необходимой для обеспечения необходимого уровня электрической нагрузки;

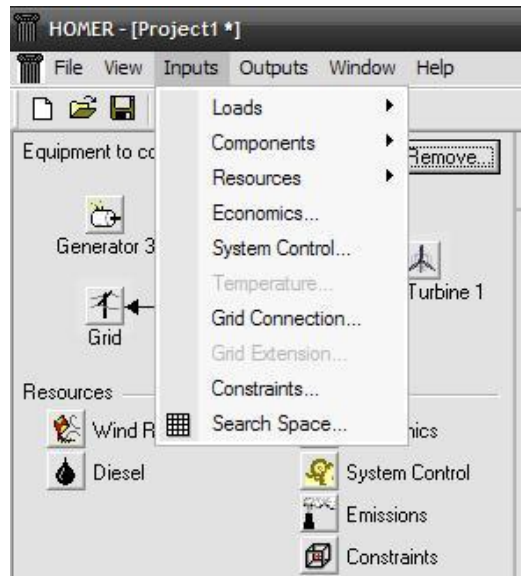


Рис.6 Содержание меню «Ввод данных»

При выборе данной вкладки, появляется контекстное меню, которое содержит следующие опции (рис.7):

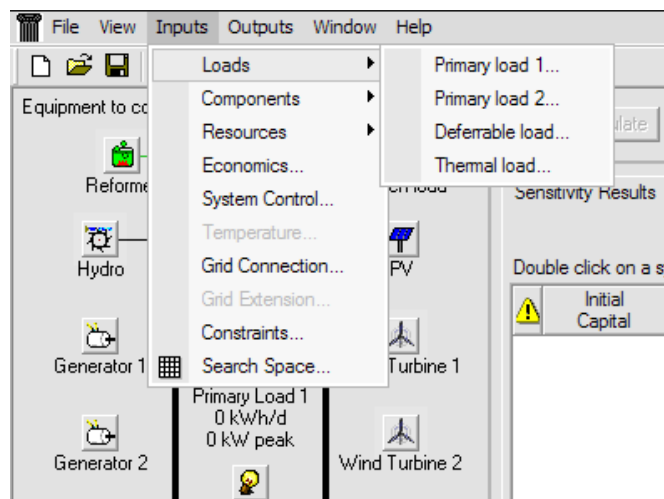


Рис.7 Содержание вкладки «Потребляемая мощность»

а) данные первичной нагрузки 1, 2 (потребителя) – открывает окно параметров для того чтобы задать определенную мощность нагрузки (кВт) в течение часа на протяжении года, или импортировать файл, который содержит данные о графике нагрузки за рассматриваемый период времени или позволяет сделать необходимую выборку по среднесуточным данным;

б) данные дополнительной нагрузки – открывает окно для ввода данных мощности дополнительной нагрузки по месяцам;

в) тепловая нагрузка – открывает окно параметров для того чтобы задать определенную мощность тепловой нагрузки на протяжении часа в

течение года, или импортировать файл, который содержит данные о графике нагрузки за период времени или позволяет сделать необходимую выборку по среднесуточным данным.

2) Компоненты – описываются технологические варианты, составляющие затрат, объем и мощность каждого компонента, которые программа будет использовать при моделировании;

При выборе данной вкладки, появляется контекстное меню, которое содержит опции (рис.8):

а) фотогальванический модуль – окно ввода данных, которые определяют стоимость солнечного ресурса и модулей, ориентацию модулей, географическое размещение, время года и время суток;

б) ветротурбина 1,2 – окна ввода данных, которые определяют тип ВЭУ, расходы и стоимость оборудования, показывают кривые мощности и затрат;

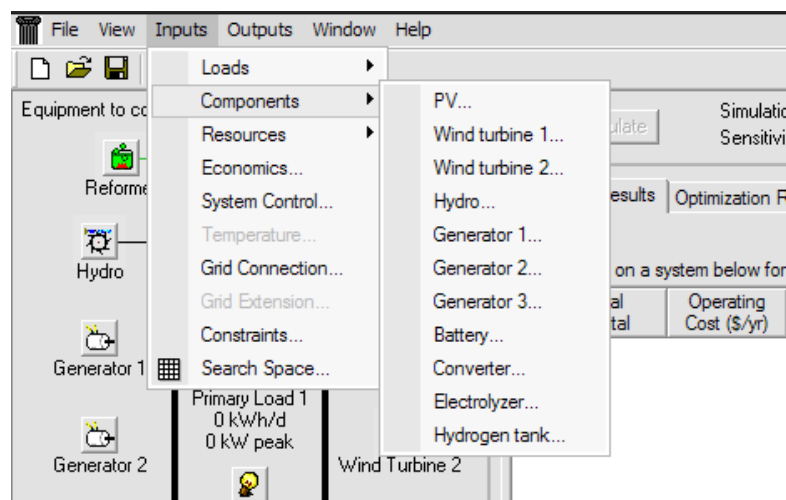


Рис.8 Содержание вкладки «Компоненты»

в) гидротурбина – окно ввода данных, которые определяют стоимость и параметры гидросистемы, влияние потерь на трение и использование или неиспользование гидротурбины в системе для наиболее экономичной работы системы;

г) генератор 1..3 – это окно позволяет ввести стоимость, эксплуатационные характеристики и тип генератора электрической энергии, также может быть использовано для составления графика работы генератора.

д) батарея – это окно позволяет выбрать тип аккумуляторов, оценить уровень затрат на их приобретение и получить данные для построения оптимальной системы;

е) инвертер – это окно позволяет определить экономически обоснованную мощность преобразователя, стоимость и выбрать параметры инвертора и выпрямителя;

ж) электролизер – окно ввода данных, которые определяет размер электролизера, использование постоянного/переменного тока, стоимость и эффективность параметров преобразования;

з) резервуар для водорода – это окно позволяет определить размер водородного резервуара, стоимость системы и определить исходное количество водорода в резервуаре.

3) Ресурсы – описывают объем солнечного излучения, ветра, гидроресурсов, топлива в течение часа на протяжении года. Для солнечного излучения, ветра и гидроресурсов, существует возможность импорта данных из специального файла, или использовать данные программы, чтобы синтезировать почасовые данные усредненного числа;

Вкладка «Ресурсы» имеет следующий вид (9):

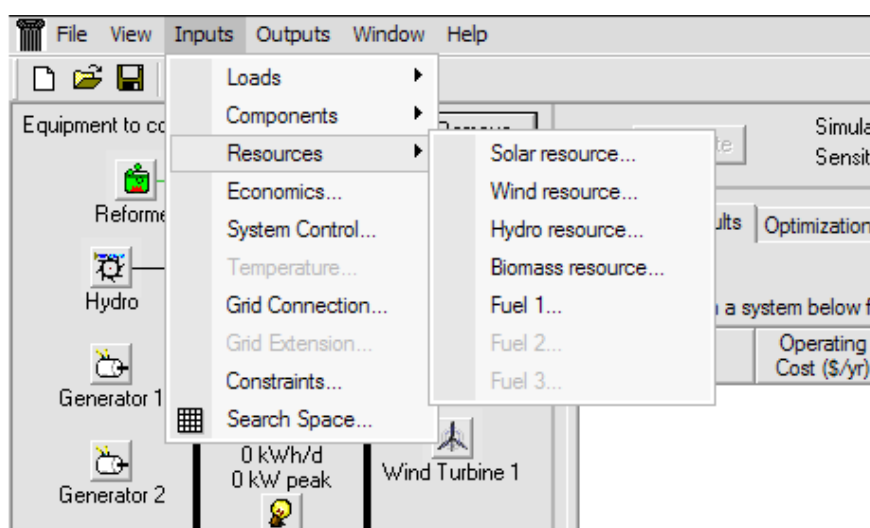


Рис.9 Содержание вкладки «Ресурсы»

а) солнечный ресурс – окно ввода данных, которые определяют широту местности, количество солнечного излучения в определенный момент времени;

б) ресурс ветра – ввод данных о характеристиках ветра, указывающие на скорость ветра, силу, высоту анемометра, возвышение местности над уровнем моря;

в) гидроресурсы – окно для ввода почасового измерения данных водотока в течение года;

г) биомасса – это окно данных для определения параметров сырья биомассы: цены, содержания углерода, коэффициента газификации и запас топлива биомассы;

д) топливо 1..3 – это окно ввода данных цены на топливо и максимальной суммы, которую можно использовать в течение года.

4) Экономика – программа выполняет экономический расчет проектируемой системы, для вычисления ее стоимости;

5) Системные данные контроля – моделирует процесс накопления электрической энергии для расчета емкости системы аккумуляторных батарей и мощности генераторов;

б) Температура – показывает значение температуры;

7) Свойства сети, к которой подключается система – определяет параметры и данные сети, отображается в виде диаграммы в течение года(рис 10.).

Это окно имеет 4 вкладки:

а) стоимость электроэнергии – задается тип тарифа (фиксированный или изменяемый во времени) и определяется структура затрат при ее продаже (себестоимость, стоимость при продаже, объем продажи, порядок расчета с сетью по месяцам или за год);

б) объем выбросов, куда заносятся коэффициенты выбросов, для сети заявленной мощности;

в) расширенные параметры – вкладка, в которой устанавливаются некоторые дополнительные переменные (оплата за присоединение к сети (единоразовая или по месяцам); объем купленной и проданной мощности;

ограничения сети по объему полученной энергии; параметры управления (контроль заряда аккумуляторной батареи при помощи сети));

г) прогнозирование развития системы, устанавливаются параметры прогнозирования объемов продаж электроэнергии (прогнозы скорости ветра; постоянной мощности; дисбалансные штрафы, надежность, время выполнения).

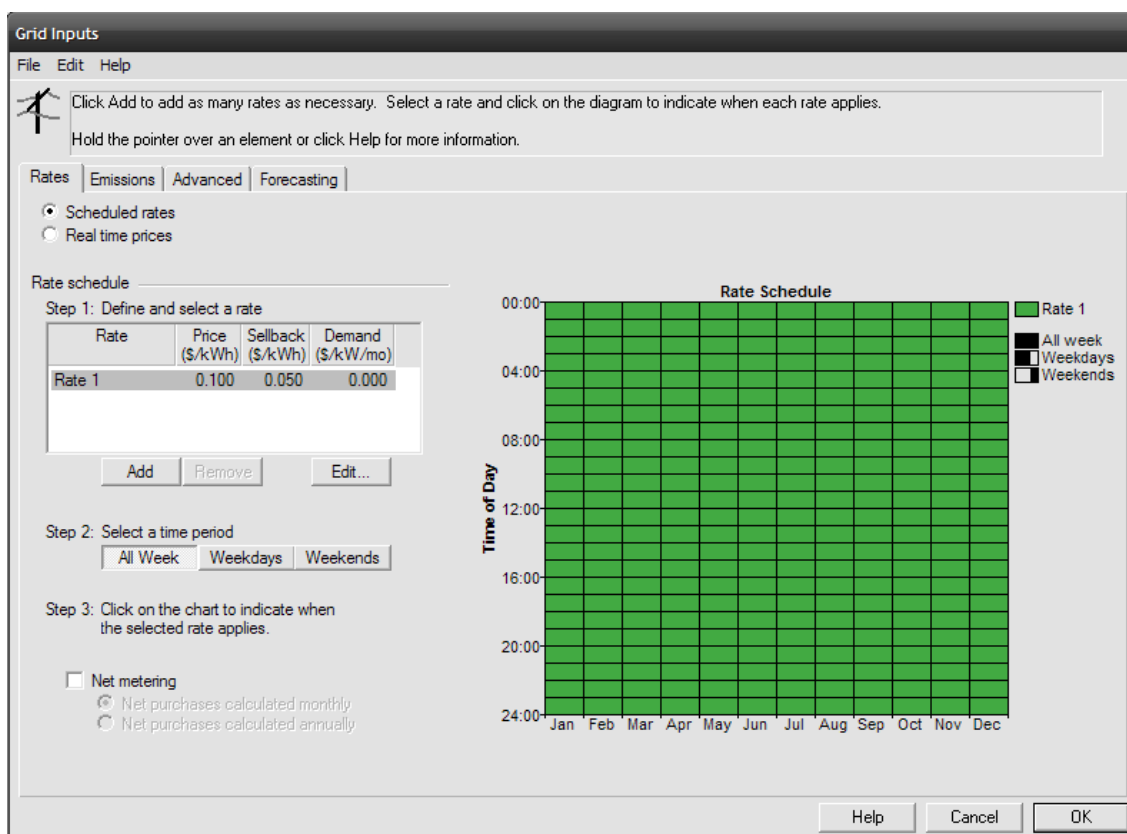


Рис.10 Содержание вкладки «Свойства сети»

8) Расширенные сети – параметры энергосистемы в сравнении с автономной системой;

9) Ограничения – условия, которые необходимо удовлетворить, для работоспособности системы;

Вкладка «Ограничения» имеет вид (рис. 11)

Ограничения – это условия, которые должны удовлетворять системы. HOMER отбрасывает системы, которые не удовлетворяют заданным ограничениям, поэтому они не появляются в результатах оптимизации или результатов чувствительности.

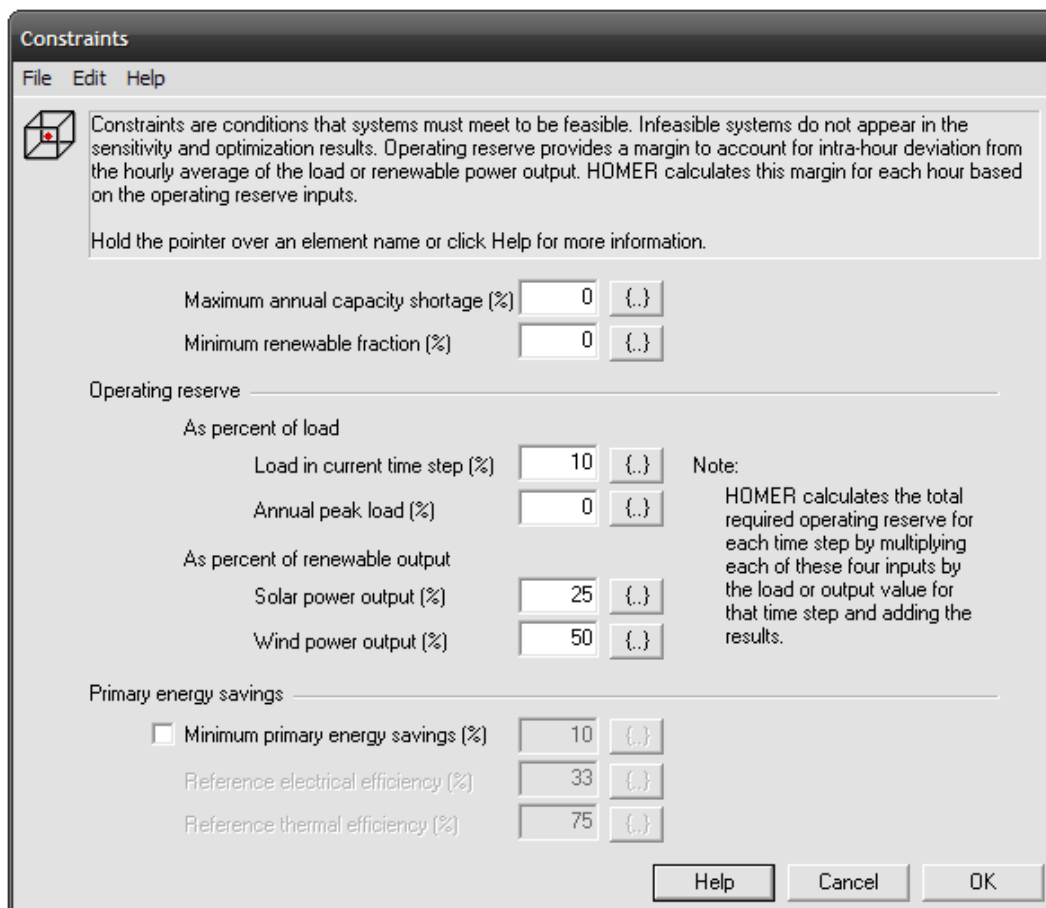


Рис.11 Содержание вкладки «Ограничения»

Задаются следующие виды ограничений:

- максимальный дефицит мощности в течение года;
- минимальная часть возобновляемого источника энергии в течение года;
- оперативный резерв, т. е. резерв мощности, при котором обеспечивается подача электроэнергии, в случае если нагрузка резко возрастает или мощность возобновляемых источников вдруг уменьшается. Программа определяет необходимое количество оперативного резерва, используя четыре входа, два связанных с изменчивостью электрической нагрузки и два связанных с изменчивостью возобновляемых источников энергии.
- первичное энергосбережение – управление параметрами энергосбережения, программой производится расчет экономии первичных ресурсов (информация представлена в окне «Результаты моделирования»).

- область поиска – таблица, которая выводит на экран значения каждой переменной оптимизации.

Меню исходные данные (продукции)(рис.12):

- удаление исходных данных – позволяет удалять текущие данные оптимизации.

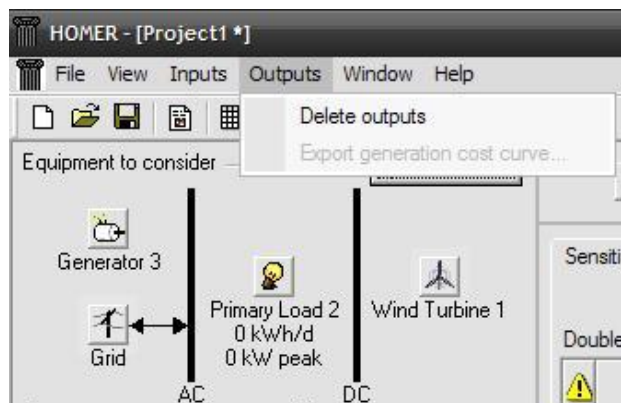


Рис.12 Содержание меню «Исходные данные»

Меню Окна содержит (рис.13):

Меню Окна содержит набор команд для манипулирования окнами.

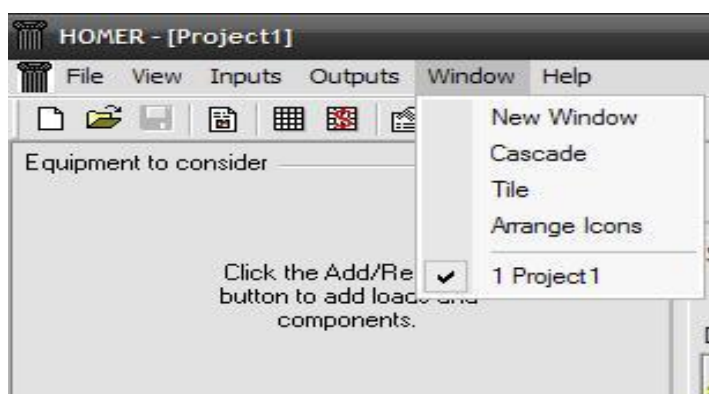


Рис.13 Содержание меню «Окна»

- новое окно – позволяет открыть рабочий проект в новом окне программы;
- каскад – отображение рабочих проектов в каскадном виде;
- плитками – отображение рабочих проектов в виде плиток;
- расположение символов (значков).

Меню Справка содержит (рис.14):

- меню Справка содержит набор команд для работы со справочной системой.

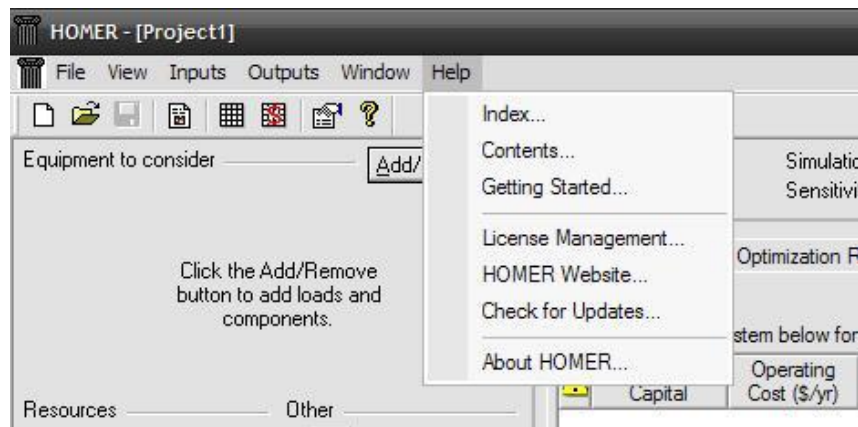


Рис.14 Содержание меню «Помощь»

- указатель – позволяет произвести быстрый поиск по нужному ключевому слову;
- содержание – показывает содержание информации в окне помощи;
- начало работы – инструкция, краткий обзор для начала работы в программе;
- управление лицензией – оценка состояния лицензии.
- веб-сайт «HOMER» – ссылка к веб-страницу программы;
- обновление – позволяет выполнить проверку наличия текущих обновлений;
- информация о программе «HOMER» – открывает окно параметров программы, контактную информацию, правовые соглашения.

Для удобства работы пользователя, часто используемые команды меню собраны в панель инструментов. Кнопки панели инструментов имеют пиктографический рисунок и назначение их можно узнать, подведя курсор мыши к кнопке (рис.15).

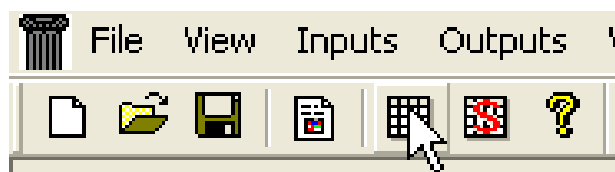


Рис.15 Панель инструментов