

3. С целью снижения общего энергопотребления зданий санаторно-курортного комплекса Крыма целесообразно применение энергоустановок на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии.

4. Применение генерирующих энергоустановок использующих возобновляемые источники энергии позволит значительно экономить органическое топливо и снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Повышение эффективности нетрадиционных источников энергии в условиях территориального размещения в автономной республике Крым: Отчет о НИР (заключительный) / О.М. Козлов [и др.]; М-во образования и науки Украины, науч.-произв. комплекс НАПКС.- № 0107U000772.- Симферополь, 2008.- 105 с.

2. ДБН В.2.6-31:2006 Теплова ізоляція будівель. – К.: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2006. – 73 с.

3. СНиП 2.04.05-91* Отопление, вентиляция и кондиционирование / Минстрой России / М.: ГП ЦПП, 1995.- 66 с.

4. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення: ДБН В.2.5-23-2003.- [діючий] .- К.: Держбуд України, 2004.- 130 с.

5. Курдя В.В. Автономные источники электропитания локальных систем электроснабжения /С.Ф. Степанов, В.В. Курдя, И.И. Артюхова// Анализ, синтез и управление в сложных системах: сб. науч. тр. СГТУ: Саратов. гос.техн. ун-т, 2006. - С. 16-23.

6. Муровская А.С. Расчет комбинированной системы горячего водоснабжения гостиничного комплекса на базе СТБК и ТН с грунтовым теплообменником: матеріали ІХ міжнародної конференції «Відновлювана енергетика ХХІ століття» (Миколаївка, АР Крим, 15-19 вер. 2008 р.) / С.П. Муровский, А.С. Муровская.- К.: НАНУ, КПІ.- 2008.- С. 77-81.

7. Муровская А.С. Экологическая эффективность внедрения больших гелиоустановок на рекреационной территории ЮБК: матеріали Х міжнародної конференції «Відновлювана енергетика ХХІ століття» (Миколаївка, АР Крим, 15-19 вер. 2009 р.) / А.С. Муровская, З.Д. Сапронова, С.П. Муровский.- К.: НАНУ, КПІ.- 2009.- С. 81-84.

УДК: 621.311 (477.75)

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ РАСЧЕТА СИСТЕМ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ЗАПАДНОМ ПОБЕРЕЖЬЕ КРЫМА

Буяк Е.С., студент НВИЭ-501, Муровский С.П., к.т.н., доцент

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

В работе рассмотрен вопрос целесообразности использования программного комплекса «Valtec.PRГ» для расчета энергосбережения автономных объектов для Крымского полуострова с применением генерирующих установок на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии.

Энергоснабжение, децентрализация, возобновляемые источники энергии, схемные решения.

Крым – благодатное место для отдыха и поэтому притягивает множество туристов и отдыхающих ежегодно. Протяженность береговой линии свыше тысячи километров. Полуостров глубоко вдаётся в Черное море, а с востока омывается Азовским морем. Территория находится сразу в двух климатических зонах. С каждым годом поток отдыхающих растет, потому появляется необходимость создания новых баз и комплексов отдыха. В Крыму существует много «диких» пляжей и мест где нет централизованных энергосистем, что приводит к появлению проблем при проектировании и строительстве новых обустроенных мест отдыха. Проблема энергоснабжения может быть решена с помощью использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ).

Пример энергоснабжения проектируемого автономного комплекса для отдыха туристов приведен на блок-схеме (рис. 1).

Система проектируется автономной, с использованием энергоустановок на базе НВИЭ, предусмотрено дублирование энергогенерирующих мощностей с целью повышения надежности работы системы в целом.

Раньше проектировка и все расчеты занимали очень много времени, но с появлением компьютеров и компьютерных программ жизнь немного упростилась, и для расчетов параметров зданий и систем энергоснабжения используется специальное программное обеспечение.

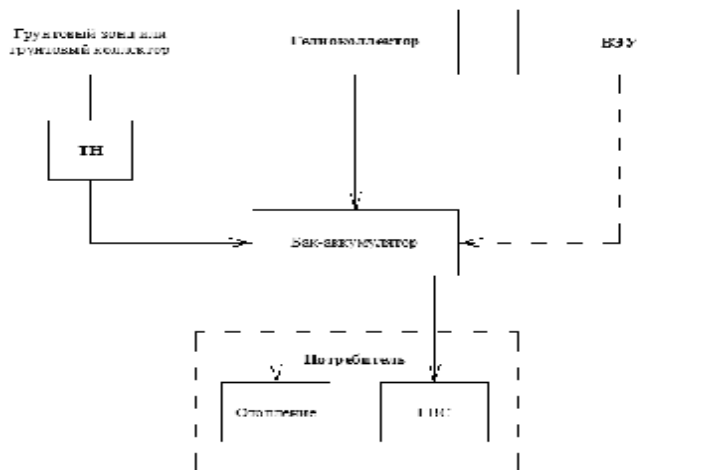


Рис. 1. Блок-схема автономного энергоснабжения объекта с использованием энергоустановок на базе НВИЭ

Примером такой программы является программа «Valtec.PRГ» фирмы VALTEC [1]. Она находится в открытом доступе и дает возможность определить теплотребление помещений, расходы холодной, горячей воды, объем канализационных стоков, рассчитать водяное напольное и настенное отопление, гидравлические расчеты внутренних сетей тепло- и водоснабжения объекта. Кроме того, в распоряжении пользователя – удобная скомпонованная подборка справочных материалов. Освоить программу можно обладая квалификацией инженера-проектировщика.

Начинается работа с программой с выбора региона, населенного пункта и типа здания:

- информация о районе строительства используется в модулях теплотехнических расчетов (полы, стены, площадки, теплотери). Для остальных модулей район строительства выбирать не обязательно;

- информация о типе здания используется модулями «Расчет теплотерь». Для остальных модулей выбор типа здания не обязателен.

После выбора региона и типа здания переходим к расчету теплотерь. Расчет теплотерь здания ведется в соответствии с действующими нормативными документами [2-5].

Расчет теплотерь начинается с определения и выбора температурно-влажностных режимов помещений, встречающихся на объекте.

Комплекс находится на западном побережье, но в программе отсутствуют города западной части Крыма, поэтому для проведения расчета были выбраны данные по г. Феодосия, расположенному в той же климатической зоне, но были изменены расчетные температуры наружного воздуха по метеоданным для г. Евпатория, как района предполагаемого строительства объекта.

Как только вводятся данные по температуре и влажности воздуха в помещении, программа рассчитывает требуемое приведенное термическое сопротивление конструкции.

Получив данные по термическому сопротивлению конструкций, мы переходим к следующему этапу, этапу определения коэффициентов теплопередачи ограждающих конструкций.

На этом этапе выбираются конструкции, материал из которого они выполнены и их толщины. В программе есть довольно обширная база данных по разным материалам, так что можно выбрать совершенно любой материал, который вы желаете применить при строительстве.

На следующем этапе задаются слои полов по грунту, стен подвалов, перекрытия и покрытия. Задавая слои полов по грунту и стен подвалов, следует учитывать только слои с коэффициентом теплопроводности не более 1,2 Вт/м·К.

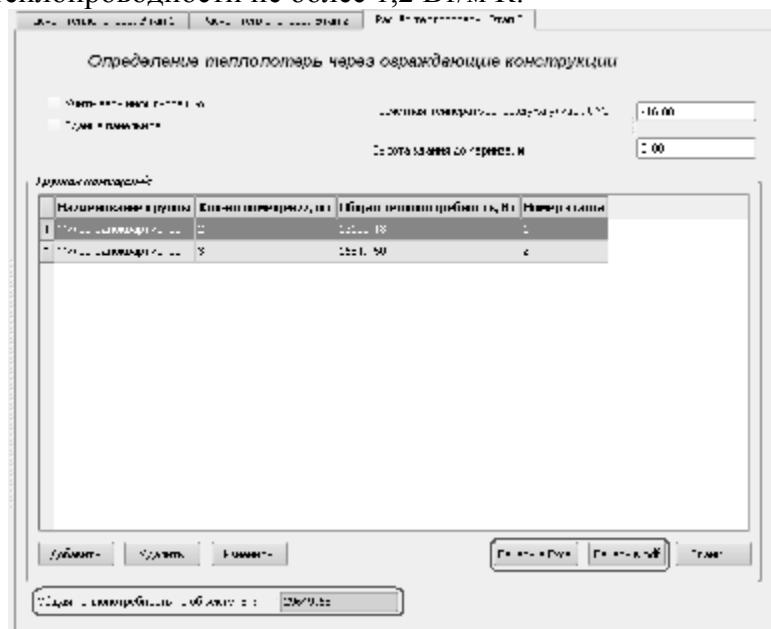


Рис. 2. Внешний вид рабочего окна после заполнения всех граф

После выбора всех материалов, слоев и покрытий начинается этап определения теплопотерь через ограждающие конструкции.

На данном этапе вводится расчетная температура воздуха улицы и высота здания до карниза. Затем создаются «группы помещений» и задаются параметры помещений. Указываются: площадь помещения, длинны стен, направления, куда выходят стены, количество и размеры окон и дверей.

После ввода данных по стенам и проемам программа рассчитывает теплопотери стены и затем всего помещения. После, по аналогии добавляются остальные помещения здания, и программа рассчитывает теплопотери всего здания (рис. 2).

Имея данные расчета теплопотерь здания можно приступать к расчету отопления теплыми водяными полами.

Всё начинается с добавления модуля, т.е. помещения. При добавлении помещения программа запрашивает данные по температуре в помещении, температуру воздуха в нижнем помещении (при полах по грунту принимается расчетная зимняя температура из базы климатологии), шаг трубы (по стандарту программа предлагает 15 см), площадь теплого пола, и среднюю температуру теплоносителя, или тепловой поток вверх. Задаются слои под и над трубами.

Программа производит расчет и сразу же показывает данные. По результатам расчета необходимо изменить среднюю температуру теплоносителя или тепловой поток вверх. Критерием правильности подбора параметров служит температура поверхности пола, которая не должна превышать величин, регламентированных нормативной документацией (табл. 1) [5].

Таблица 1

Допустимые температуры поверхности пола	
Наименование зоны	Допустимая температура, °С
Постоянное пребывание людей	26
То же, во влажных помещениях	31
Временное пребывание людей	31

Над осью трубы	35
При паркетных полах	27

В случае, когда тепловой поток основной зоны теплого пола не может покрыть теплопотребность помещения, можно использовать краевые зоны с усиленным тепловым потоком. Увеличение удельного теплового потока может достигаться как за счет уменьшения шага труб, так и за счет введения отдельного контура с повышенной температурой теплоносителя.

Теплотехническая часть расчета теплого пола для данного помещения завершается нажатием кнопки «Принять». При этом программа возвращается на главную страницу модуля.

Подобным образом рассчитываются параметры теплого пола для всех помещений объекта (рис. 3).

		Основная зона		Края зона	
	Наименование помещения	Площадь, м2	Шаг, см	Площадь, м2	Шаг, см
1	Помещение 1	20.000	15.000	5.000	7.500
2	Помещение 2	20.000	15.000	0.000	0.000
3	Помещение 3	15.000	15.000	0.000	0.000
4	Помещение 4	18.000	15.000	0.000	0.000
5	Помещение 5	6.000	15.000	0.000	0.000

Рис. 3. Внешний вид окна после окончания ввода расчетных параметров

Переход к гидравлическому расчету петель и коллекторов теплого пола осуществляется переходом к разделу расчета водяных теплых полов.

Выбрав тип теплоносителя (по умолчанию это вода), расчетный перепад температуры в петлях (по умолчанию 10°C) и помещение (для помещения справочно рассчитана общая длина труб, как функция от площади помещения и шага труб) производится переход к расчету петель.

Длина петли, подводящих участков, количество отводов и калачей, количество соединителей, длина и номер коллектора, а так же распределение между зонами задается пользователем. Под «длиной подводящих участков» подразумеваются участки труб от коллектора до начала и конца петли в помещении.

После ввода исходных данных о петле производится расчет, и данные выводятся на экран под заданными параметрами.

Если рассчитанные потери давления в петле допустимы (как правило, не более 20 КПа), расчет принимается (рис. 4).

Расчёт водяных теплых полов. Этап 1 Расчёт водяных теплых полов. Этап 2

Гидравлический расчет

Тип теплоносителя: Расчётный перепад температур:

Помещение: Общая длина труб ТП, м:

Петли

	Помещение	№ петли	Длина, м	Нагрузка, Вт	Расход, кг/с	Скорость, м/с	Кол. соед., шт	ΔP , Па	№ колл.
1	Помещение 5	8	40.000	735.843	0.018	0.157	2	723.402	2

Коллекторы

	№ колл.	$\varnothing$ колл., мм	№ петли	Длина, м	Нагрузка, Вт	Расход, кг/с	Скорость, м/с	ΔP , Па	% открытия
4	1	25.000	4	73.000	952.871	0.023	0.203	1098.027	43.217
5	1	25.000	5	102.000	917.830	0.022	0.195	1677.446	66.022
6	ИТОГО		5	470.000	5576.169	0.133	0.273	2652.222	
7									
8	2	32.000	6	76.000	631.550	0.015	0.134	576.123	79.641

Добавить Удалить Изменить Бланк...

Рис. 4. Внешний вид окна после окончания ввода расчетных параметров для проведения гидравлического расчета теплого пола

Результаты расчета помещаются в сводную таблицу. Подобным образом обрабатываются все петли по всем помещениям. Результат расчетов можно вывести в файл таблицы Excel или в PDF файл. В файл Excel выводится только конечный результат. В PDF формат выводится весь расчет включая формулы.

Использование программного комплекса «Valtec.PRГ» позволило провести теплотехнический расчет проектируемого объекта на Западном побережье Крыма (г. Евпатория), рассчитать теплотери проектируемого здания, подобрать теплоизоляцию и провести расчет системы отопления с применением водяных полов. Проведенный расчет позволил оптимально подобрать генерирующие мощности на базе НВИЭ с учетом коэффициента надежности работы отдельных элементов системы.

ВЫВОДЫ

1. Использование программного комплекса «Valtec.PRГ» позволяет провести теплотехнический расчет проектируемого объекта с учетом метеоклиматических особенностей района строительства.
2. Программа позволяет проводить расчет системы отопления с применением теплых полов и вносить изменения после показа данных предварительного расчета.
3. Использование программного комплекса «Valtec.PRГ» позволило провести теплотехнический расчет проектируемого объекта на Западном побережье Крыма и провести расчет системы отопления с применением водяных полов.

СПИСОК ИСПОЛЪЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Форум: Электрон. информ. - Режим доступа: <http://www.valtec.com/>
2. СНиП 23-01-99 Строительная климатология / Госстрой Россия.- 1999. № 45.
3. СНиП II-3-79** Строительная теплотехника / Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 32 с.
4. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий / Минстрой России.- М.: ГП ЦПП, 2003.- 34 с.
5. СНиП 2.04.05-91* Отопление, вентиляция и кондиционирование / Минстрой России.- М.: ГП ЦПП, 1995.- 66 с.