

Теплосеть2007 Техническое описание

Теплосеть2007 это программа на платформе AutoCAD для проектирования наружных тепловых сетей по СНиП 2.04.07-86, СНиП 41-02-2003, ГОСТ 21.605-82, ГОСТ 22130-86, СНиП II-89-80.

Оглавление

1. ХРАНЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ ИНФОРМАЦИИ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ	2
2. ПОСТРОЕНИЕ СЕТИ НА ПЛАНЕ	3
3. ЧЕРТЕЖИ СЕЧЕНИЙ	8
4. РАЗРАБОТКА СХЕМЫ СЕТИ	9
5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕТИ НА ПРОФИЛЕ	10
6. РАЗРАБОТКА УЗЛОВ СЕТИ	12
7. СОСТАВЛЕНИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ ИЗДЕЛИЙ	14
8. СИСТЕМА НАСТРОЕК	16
9. СПРАВОЧНАЯ СИСТЕМА	17
10. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО ЧЕРТЕЖАМ	17

1. Хранение проектной информации и организация работы

Отличительной особенностью Теплосеть2007 есть хранение проектных данных в чертежах в виде стандартных объектов (блок, полилиния, текст) и дополнительных свойств этих объектов. Например, трубы и отводы, из которых состоит компенсатор, хранятся в блоке, которым компенсатор обозначен на плане (см. 2.2.1). Такой способ хранения информации имеет важное преимущество – вы можете работать с чертежами проекта обычными командами AutoCAD. Команды Теплосеть2007 в момент выполнения извлекают данные из чертежей и затем используют. В разделе 10 настоящего Технического описания приведена детальная информация о том, как проектная информация распределена по чертежам.

1.1. Преимущества распределенного хранения проектной информации

Кроме возможности использовать стандартные средства AutoCAD распределенное хранение данных имеет еще одно важное преимущество. Когда у проекта сжатые сроки, важно чтобы специалисты могли *одновременно* выполнять работу. Это касается построения профилей и прокладки трубопровода по профилю, разработки схемы сети и детализовок узлов. Так как в Теплосеть2007 проектные данные распределены по чертежам и не существует базы проекта, то проектная команда может одновременно выполнять перечисленные и другие операции. Хранение информации в чертежах позволяет организовать вертикальное (разные специалисты выполняют весь комплекс работ над заданным участком трассы) горизонтальное (разные специалисты выполняют разные операции над всей трассой), а также комбинированное распределение работы, что повышает продуктивность за счет сокращения вынужденного ожидания результатов друг от друга. Например, схему сети можно разрабатывать одновременно по участкам на разных чертежах, а затем скопировать части на общий чертеж.

Известной проблемой САПР, использующих базу для хранения проектных данных, есть поддержание соответствия между этими данными и их графическим представлением на чертежах. В Теплосеть2007в традиционном понимании базы данных нет, т.е. не существует файла базы. Фактически, при выполнении команд база создается динамически, используется командой, а затем удаляется. Таким образом, решается проблема поддержания соответствия данных и их графического представления.

1.2. Файл проекта

Проект состоит из файлов чертежей, которые могут находиться в разных папках и на разных компьютерах. Чтобы программа могла определить, из каких файлов следует извлекать информацию, их названия и пути должны быть записаны в специальном файле с расширением .PRJ, который называется файлом проекта и может храниться в любой папке или в сети.

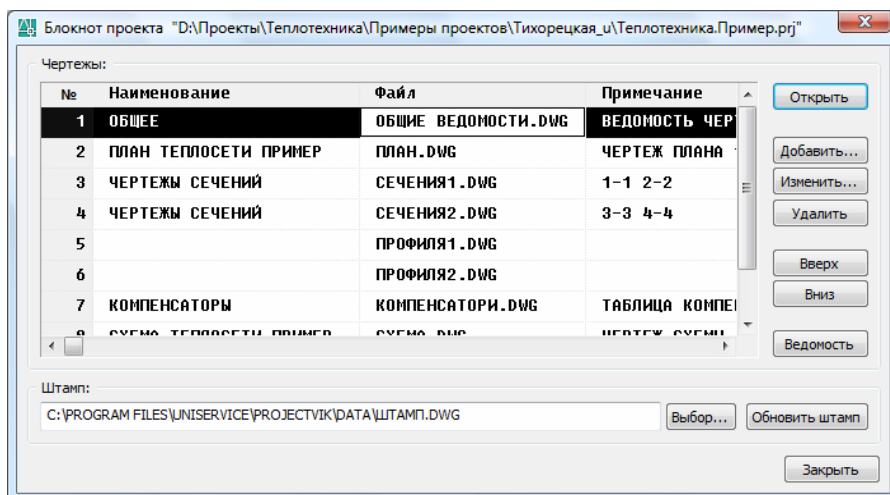


Рис. 1. Работа со списком чертежей проекта удобно через диалоговое окно Блокнот проекта, которое является редактором .PRJ файла проекта.

С помощью диалогового окна Блокнот проекта можно:

- Создать список файлов проекта, с которых будет собираться проектная информация
- Сгенерировать ведомость чертежей
- Вставлять на чертежи штампы и обновлять в них информацию

2. Построение сети на плане

Тепловая сеть на плане строится из объектов ПОЛИЛИНИЯ и БЛОК. Блоками на сети обозначаются неподвижные и скользящие опоры, компенсаторы, подъемы и спуски. Блоками обозначаются также отметки земли по сети и пересечения сети с существующими коммуникациями. В блоках хранятся дополнительные свойства объектов (см. 10), которые можно задавать и редактировать через диалоговые окна свойств. Чтобы открыть диалоговое окно свойств объекта следует выполнить двойной щелчок по его блоку.

2.2. Построение и оформление сети

Сеть можно строить на планах масштабов 1:500 или 1:1000. На одном плане можно построить несколько сетей. Теплотехническая сеть на плане состоит из фрагментов. Фрагмент - это объект ПОЛИЛИНИЯ, к которому прикреплены свойства. Фрагменты, соединенные объектной привязкой, образуют непрерывные участки и разветвления (узлы) сети.

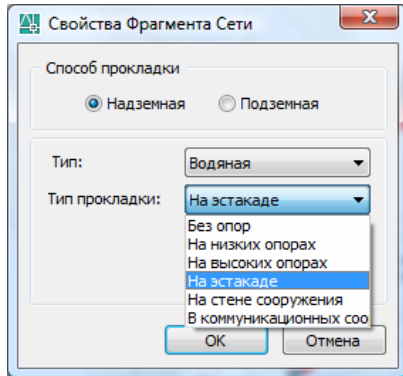


Рис. 2. Свойства фрагмента сети задаются в диалоговом окне и хранятся в полилинии.

Создать фрагмент сети можно из объекта ПОЛИЛИНИЯ, предварительно начерченного на плане. Создание заключается в том, что в исходный объект записываются заданные свойства. Перечень свойств фрагмента сети и их использование приведено в разделе 10. Команда создания фрагмента меняет графические свойства исходного объекта в зависимости от выбранного способа прокладки (см. п. 1.6, ГОСТ 21.605-82) и переносит созданный фрагмент на специальный слой. Название этого слоя и графические свойства можно задать в настройках (см. 8).

Команда оформления сети вставляет размерные выноски между указанными точками сети (опоры, компенсаторы и характерные точки сети) и обозначения градусной меры на углы отличные от 90°. Пример оформления сети показан на рис. 5.

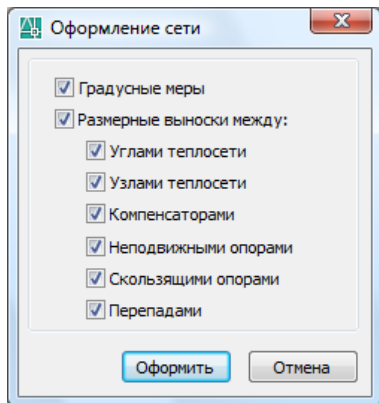
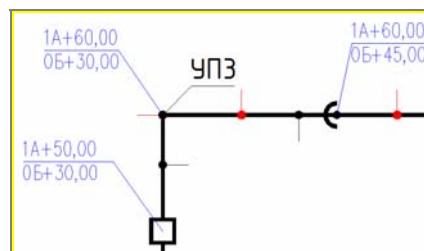


Рис. 3. Команда оформления сети открывает диалоговое окно, в котором можно задать объекты, между которыми следует наносить размерные выноски.

Рис. 4. В состав Теплосеть2007 включены команды для построения координатной сетки площадки и вставки выносок с координатами. После построения сетки специальной командой можно вставлять выноски на блоки, последовательно указывая блоки на чертеже.



2.2. Объекты на сети

Для установки на сети объектов (компенсатор, опора, подъем/спуск) Теплосеть2007 имеет специальные команды. Также, объекты можно вставлять копированием. Команды вставки извлекают блоки, используемые для обозначения объектов, из файла ГРАФИЧЕСКИЕ_ОБОЗНАЧЕНИЯ.DWG, который находится в папке установки программы. Вы можете редактировать блоки объектов в этом файле. Объект принадлежит сети, когда базовая точка его блока лежит на этой сети. В разделе 10 приведен полный список объектов, которые можно установить на сети, и дано описание их свойств. Команда генерации схемы сети (см. 4) переносит неподвижные опоры, компенсаторы, подъемы/спуски вместе с их номерами, а также номера углов и узлов сети на создаваемый чертеж схемы.

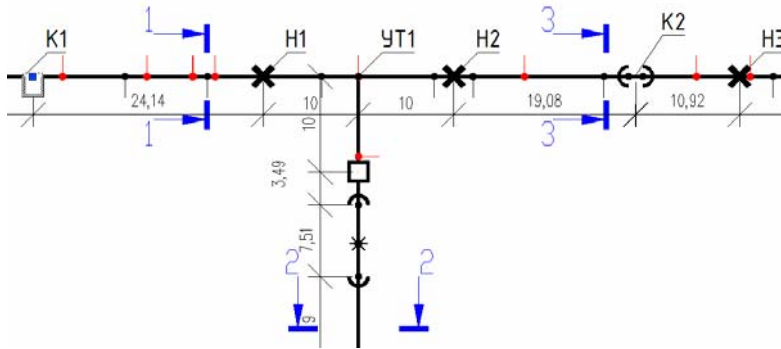


Рис. 5. Фрагмент плана с объектами, расставленными по сети: а) для обозначения компенсаторов в вертикальной (см. K2) и горизонтальной (см. K1) плоскостях используются разные блоки; б) красными точками на сети обозначены проектные отметки, черными – натурные.

2.2.1. Установка компенсаторов

Команда вставки компенсатора, позволяет вставить блок компенсатора в любом месте на сети или точно посередине между указанными неподвижными опорами. Компенсаторы, установленные на сети, заносятся в строку подвала Развернутый план (см. 5.1); к ним можно применять команды нумерации (см. 2.3); команда генерации схемы сети (см. 4) переносит компенсаторы вместе с их номерами на создаваемый ею чертеж; трубы и отводы, из которых состоят компенсаторы, учитываются в спецификации изделий (см. 7.1).

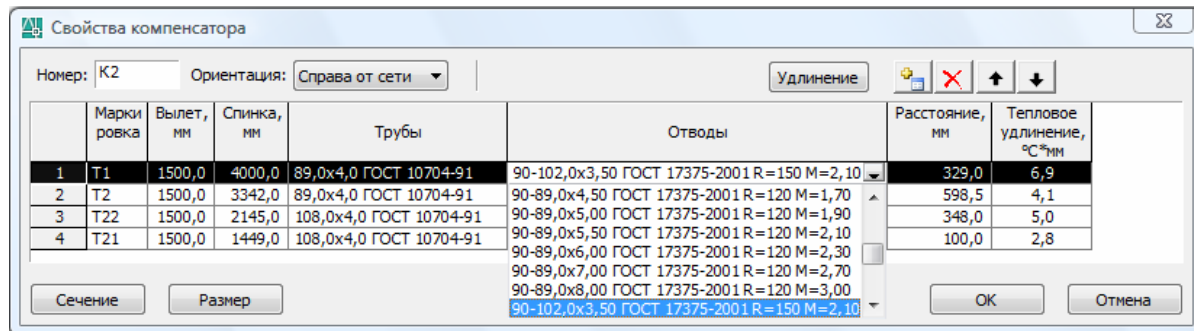


Рис. 6. Диалоговое окно Свойства компенсатора открывается после двойного щелчка по блоку компенсатора на плане. Выпадающие списки в столбцах Трубы и Отводы содержат сортамент: для труб по ГОСТ 10704 – 91 и ГОСТ1839 – 80; для отводов ГОСТ 17375-2001.

В диалоговом окне Свойства компенсатора можно:

- Задать свойства каждой трубы компенсатора и свойства отводов. Добавлять трубы и задавать их взаимный порядок следования можно кнопками . Если у вас готовы чертежи сечений, то можно нажать кнопку Сечение – количество труб, их свойства, взаимный порядок и расстояния между трубами будут определены по чертежу сечения (см. 3), номер которого соответствует номеру объекта СЕЧЕНИЕ (см. 2.5), установленного на том же участке сети что и блок компенсатора; кроме этого, по диаметру и толщине стенки труб подберутся свойства отводов. Например, для определения труб компенсатора K1 на рис. 5 будет использоваться чертеж сечения с номером 1.
- Задать размеры (вылет и спинка) каждой трубы компенсатора и расстояние между трубами. Нажатием кнопки Размер можно рассчитать спинку каждой трубы компенсатора, исходя из размера спинки крайней (первой в списке) трубы и заданных расстояний между трубами.

- Рассчитать тепловое удлинение. Расчет ведется по формуле $\Delta X = 0.0121(t_1 - t_p)L$, где L – длина расчетного участка сети, м; t_1 – температура сетевой воды; t_p – расчетная температура региона. Значения L , t_1 и t_p задаются при расчете.

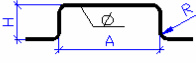
Размеры компенсаторов						
Эскиз	Обозначение компенсатора	ϕ	H	A	R	Расчетное тепловое удлинение $\Delta X/2$
	K1	T1 $\phi 89.0 \times 4.0$	1000,0	3500,0	120,0	3,0
		T2 $\phi 89.0 \times 4.0$	1000,0	2842,0	120,0	1,7
		T22 $\phi 108.0 \times 4.0$	1000,0	1645,0	150,0	2,0

Рис. 7. После того как компенсаторы установлены на сети, а их свойства заданы, можно сгенерировать и вставить на чертеж таблицу компенсаторов.

2.2.2. Установка пересечений с существующими коммуникациями

Для обозначения пересечения тепловой сети с существующей коммуникацией нужно установить в точке пересечения специальный блок и задать свойства пересекаемой коммуникации (рис. 8). Это можно сделать специальной командой или скопировать другой блок и отредактировать его свойства. Свойства пересекаемой коммуникации хранятся в блоке. Блоки пересечений вставляются на непечатаемый слой, название которого хранится в настройках программы. Пересечения, установленные на плане, вставляются на профиль (см. 5.1).

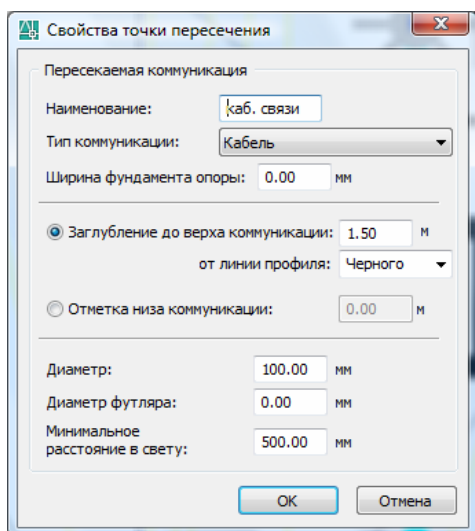


Рис. 8. Положение пересекаемой коммуникации можно задать, указав заглубление до верха или отметку низа коммуникации.

2.3. Нумерация опор, компенсаторов, углов поворотов и узлов сети

Неподвижные опоры, компенсаторы и отметки земли, можно нумеровать. Номером может быть любой набор символов. Номер хранится на выноске, которая указывает на блок объекта. Задать номер можно в диалоговом окне свойств объекта, а изменить - на выноске или в диалоговом окне свойств. Номера точек печатаются на профиле в строке подвала Развернутый план (см. 5.1). Чтобы пронумеровать углы поворотов и узлы сети, следует установить на них блоки отметок и присвоить отметкам номера (см. узел УТ1 на рис. 5).

Теплосеть2007 имеет команду для автоматической нумерации неподвижных опор, компенсаторов, узлов сети и углов поворотов. Эту команду можно применять к выбранным фрагментам сети.

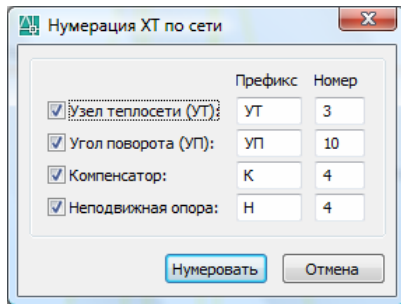


Рис. 9. Команда автоматической нумерации открывает диалоговое окно Нумерация по сети, в котором можно выбрать какие объекты нумеровать, задать начальные номера и префиксы. После нажатия кнопки Нумеровать на указанном участке сети выбранные объекты будут перенумерованы.

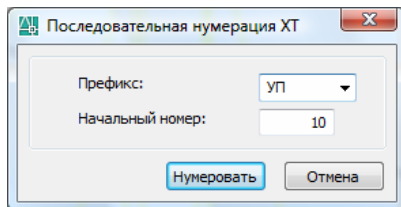


Рис. 10. Команда последовательной нумерации открывает диалоговое окно, в котором можно задать префикс и начальный номер. Затем можно нумеровать объекты, последовательно указывая блоки на чертеже – на каждый указанный блок будет вставлена выноска с номером.

2.4. Отметки земли

Натурные и проектные отметки земли по сети задаются с помощью блоков, которые называются блоками отметок. Значение отметки хранится в координате Z базовой точки блока (базовая точка должна лежать на сети). Блоки отметок используются командой генерации профиля для создания линий земли (см. 5.1). Блоки отметок можно вставлять на сеть специальными командами и копированием. Примеры блоков отметок приведены на рис. 13.

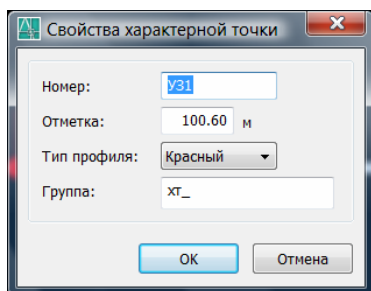


Рис. 11. Для задания натурных и проектных отметок используются разные блоки. Блоки отметок вставляются на непечатаемый слой.

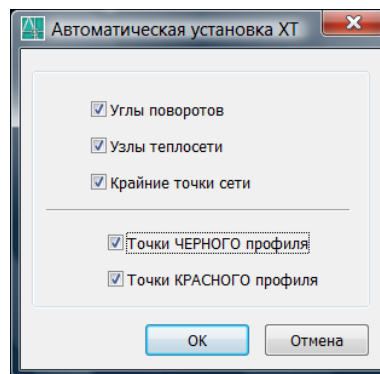


Рис. 12. Специальной командой можно расставить блоки отметок по сети в указанных местах.

2.4.1. Определение отметок по ЦМР

Значение отметки можно ввести в диалоговом окне ее свойств (рис. 11), которое открывается после двойного щелчка по блоку отметки. Теплосеть2007 имеет команду, которая определяет значения отметок по цифровой модели рельефа (ЦМР) и сохраняет их в блоках отметок, которые установлены на сети. Команда может определять отметки по одной или сразу по нескольким поверхностям. Все объекты ЗМ_ГРАНЬ, лежащие на одном слое, интерпретируются этой командой как одна отдельная поверхность (поверхности в виде набора объектов ЗМ_ГРАНЬ создаются в КРЕДО, GeonіCS и Autodesk Civil3D). Команда может работать с поверхностями, которые подключены к плану по внешней ссылке.

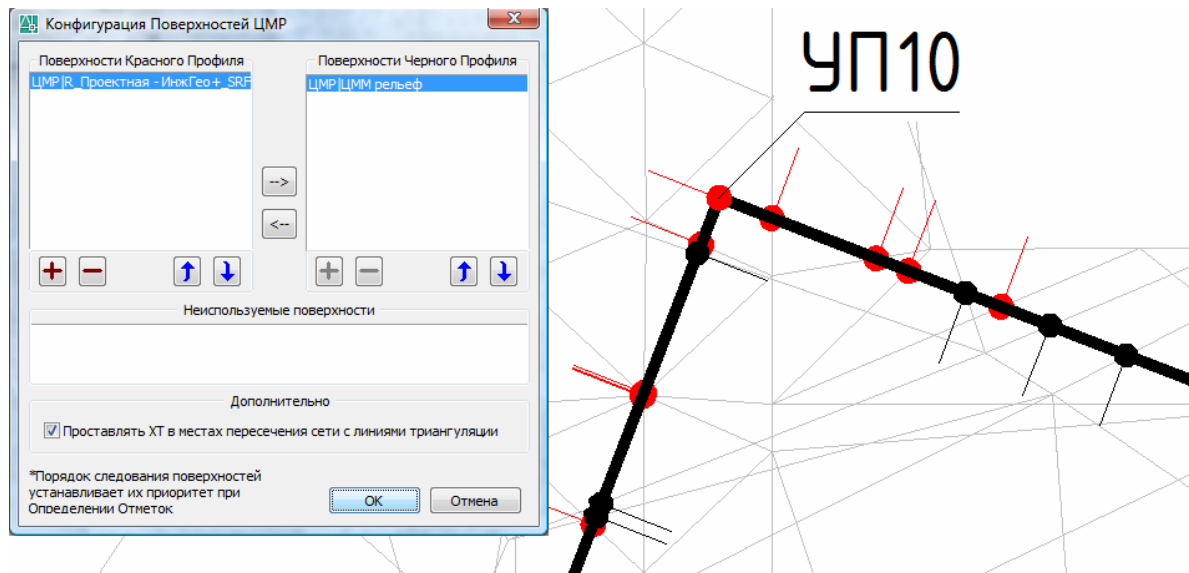


Рис. 13. Команда определения отметок по ЦМР открывает диалоговое окно Конфигурация поверхностей, в котором можно найти поверхности на текущем чертеже; выбрать какие поверхности использовать для определения натуральных отметок, а какие для проектных отметок; установить флажок для автоматического добавления блоков отметок в местах пересечения сети с ребрами поверхности.

2.5. Объект СЕЧЕНИЕ

В состав Теплосеть2007 входит специальный объект СЕЧЕНИЕ, соответствующий ГОСТ 2.305-68. Этот объект следует установить на каждый участок сети (здесь участок это часть сети между соседними узлами или местами соединения фрагментов с разными типами прокладки). Объект СЕЧЕНИЕ с номером обеспечивает связь между участком сети на плане, на котором он установлен и чертежом сечения, который относится к этому участку (см. 3). Связь осуществляется по номеру. Номером может быть любой набор символов.

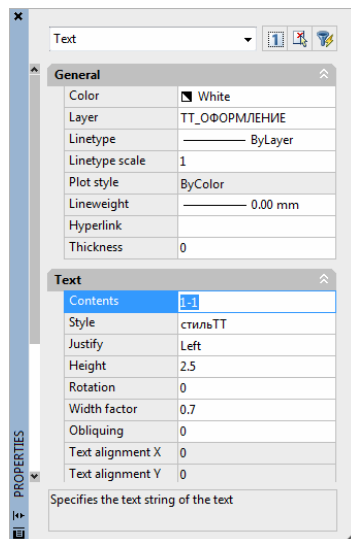
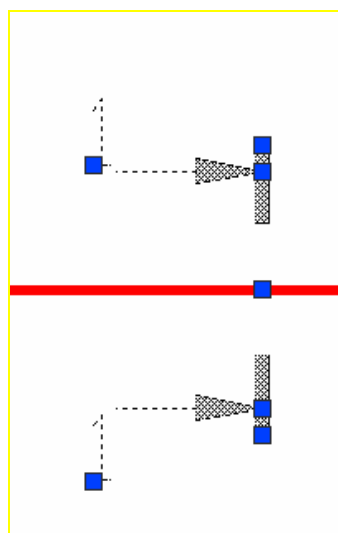


Рис. 14. Объект СЕЧЕНИЕ и его окно свойств. Объект является производным от стандартного объекта ТЕКСТ. Объект состоит из двух линий плоскости сечения (между ними должна проходить линия трассы); двух стрелок направления взгляда и номера, который всегда имеет вертикальную ориентацию. Объект имеет ручки редактирования: перемещения и поворота всего объекта, перемещения текста и перемещения стрелок.

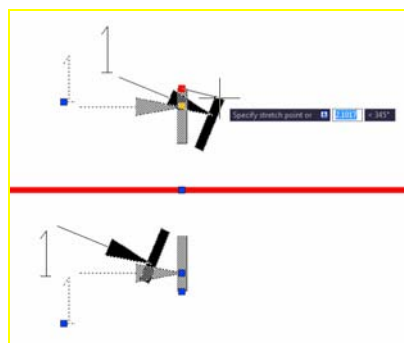


Рис. 15. Реакция объекта при перемещении ручки поворота. Красная точка - начальное положение ручки, прицел – текущее положение. Нижняя часть объекта перемещается синхронно.

Объекты вставляются на план специальной командой, или копированием. Команда вставляет объект на слой, название которого хранится в настройках (см. 8), и, аналогично объекту ТЕКСТ, применяет к нему текстовый стиль. Команда вставки определяет положение источника тепла и разворачивает объект так, чтобы стрелки указывали в направлении от источника; команда также подбирает номер – он будет на единицу больше от наибольшего значения из имеющихся на текущем чертеже. Изменить направление взгляда можно ручкой поворота (рис. 15) или специальной командой. При изменении направления взгляда, компенсаторы на участке изменят свою сторону, спуски станут подъемами.

3. Чертежи сечений

Участки трассы на плане могут содержать разное количество труб с разными свойствами. Если на участке сети на плане (понятие участок сети см. в 2.5) установлен объект СЕЧЕНИЕ с номером и в проект включен файл с чертежом сечения с тем же номером, то по этому сечению Теплосеть2007 может определить на участке: а) маркировку, количество, порядок следования, свойства труб и расстояние между ними; б) температуру теплоносителя и рабочее давление в каждой трубе; в) типы опор под трубы; г) вид и толщину изоляции.

Чтобы Теплосеть2007 могла определить перечисленные свойства, чертеж сечения должен быть создан с помощью диалогового окна Конструктор сечений (рис. 16), в котором можно:

- Присвоить сечению номер
- Выбрать вид строительной конструкции и задать ее размеры
- Задать количество, порядок следования, свойства труб на участке и расстояние между ними.
- Задать вид изоляции и коэффициент уплотнения

Изоляция, опоры под трубы, и расстояние между трубами подбираются автоматически по ГОСТ 22130 – 86.

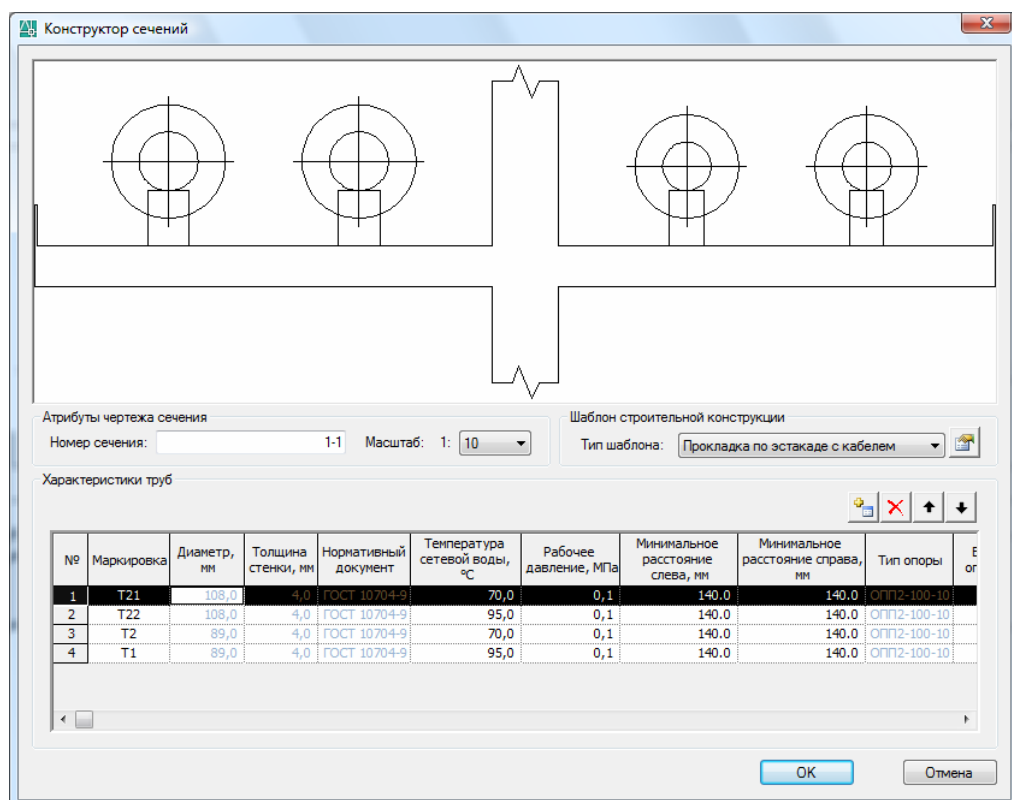


Рис. 16. Диалоговое окно Конструктор сечений. В Конструкторе можно изменить свойства существующего сечения и создать на его основе новое сечение. Для этого при открытии Конструктора следует ввести номер существующего сечения, и его копия будет вставлена в окно Конструктора.

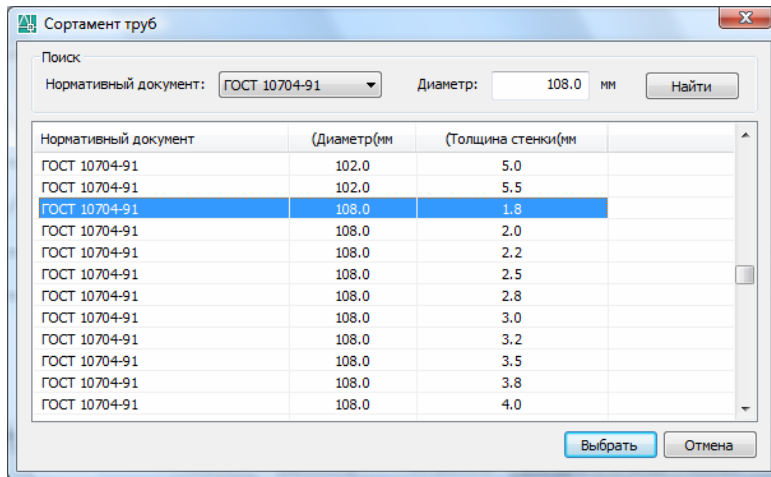


Рис. 17. При создании сечения свойства труб выбираются из каталога, который содержит сортаменты по ГОСТ 10704-91 и ГОСТ 1839-80. Каталог можно пополнять.

Чтобы сгенерировать чертеж сечения следует в окне Конструктора сечений выбрать масштаб чертежа и нажать кнопку ОК. При генерации программа наносит на детализовку размерные выноски между осевыми линиями труб и строительной конструкцией.

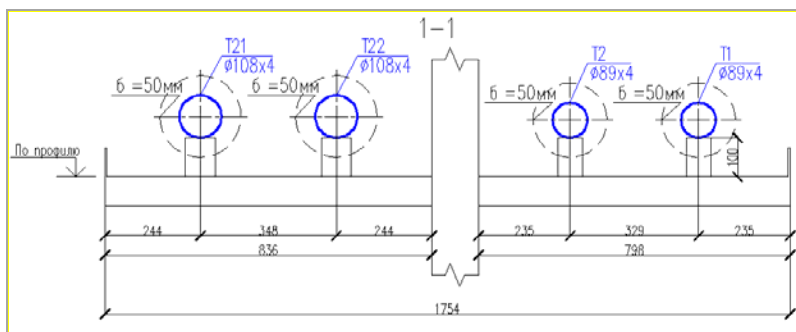


Рис. 18. Детализовка сечения, созданная Конструктором сечений состоит из стандартных объектов AutoCAD: номер (ТЕКСТ), строительная конструкция (БЛОК), трубы (КРУГ), изоляция (КРУГ), выноски с маркировкой, диаметром и толщиной стенки труб, выноски с толщиной изоляции.

Свойства труб и изоляции хранятся в объектах КРУГ, которыми трубы и изоляция обозначены на сечении. Текст с номером сечения особым образом связан со всеми объектами КРУГ, которые были созданы Конструктором при генерации сечения. Эта связь не теряется при перетаскивании объектов, перемещении между слоями и изменении их графических свойств. Таким же образом номер связан с обозначениями опор и строительной конструкцией. Команды Теплосеть2007 находят объекты, связанные с номером, извлекают их свойства и составляют внутреннее полное представление о сети на участке. К таким командам относятся команда создания компенсаторов (см. 2.2.1), команда генерации схемы (см. 4) и команда составления спецификации (см. 7.1).

Сечения могут размещаться в любом DWG файле. В одном файле может находиться несколько чертежей сечений. Обратите внимание, что команды Теплотехника2007 соберут информацию с чертежей сечений даже в том случае, когда последние находятся в разных DWG файлах (конечно, эти файлы должны быть включены в проект, см. 1.2).

Изменяя номер сечения, Вы можете использовать чертежи сечений, созданные Конструктором сечений повторно в других проектах.

4. Разработка схемы сети

Схема тепловой сети строится из линий и блоков. Неподвижные опоры, компенсаторы, подъемы и спуски обозначаются на схеме теми же блоками что и на плане. Команда составления спецификации использует схему для подсчета неподвижных опор, труб, отводов, тройников и др. (см. 7.1). В состав Теплосеть2007 включен специальный Мастер вставки изделий (см. 6.3), с помощью которого можно вставлять на схему спускники, воздушники и другую арматуру. Эти изделия также подсчитываются командой составления спецификации.

Начинать разработку схемы удобно с команды, которая строит на чертеже заготовку схемы, используя информацию с плана и сечений. По плану эта команда определяет геометрию сети, положение и номера неподвижных опор, компенсаторов, подъемов/спусков. По сечениям – маркировку, количество, взаимное расположение и свойства труб. Команда запрашивает от пользователя координаты двух углов прямоугольника и вписывает заготовку схемы в него. Заготовка затем дорабатывается средствами AutoCAD.

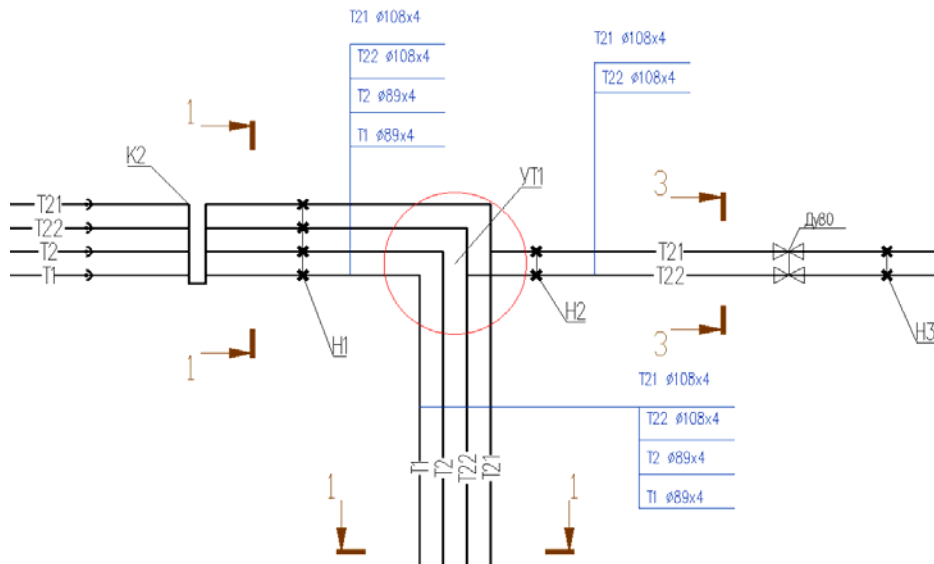


Рис. 19. Заготовка схемы содержит линии труб, геометрия которых повторяет трасу на плане, а количество соответствует сечению (см.3); маркировки труб; блоки неподвижных опор и компенсаторов, номера которых соответствуют плановым; блоки подъемов и спусков; выноски с номерами на углах и узлах; объекты СЕЧЕНИЕ, номера и направления взгляда на которых, соответствуют плановым.

Теплосеть2007 имеет три дополнительные команды для работы со схемой:

- Команда вставки выносок с маркировкой и свойствами труб (пример на рис. 19)
- Команда для переноса с плана на схему номеров неподвижных углов, компенсаторов, углов поворотов и узлов сети
- Команда редактирования маркировки трубы – позволяет изменить маркировку выбранной трубы

5. Проектирование сети на профиле

С помощью Теплосеть2007 вы можете быстро повысить производительность своей работы: сначала проложите сеть на плане, затем сгенерируйте профили и наконец пользуйтесь командой обновления подвала при прокладке трубы.

5.1. Генерация чертежа профиля

После того как вы проложили сеть на плане (см. 2.1), расставили опоры и компенсаторы (см. 2.2), определили отметки по сети (см. 2.4) можно приступать к генерации профиля сети. Теплосеть2007 имеет специальную команду, которой можно создать профиль любого участка сети в масштабах 1:100, 1:500, 1000 (вертикальные масштабы 1:50, 1:100). Вы можете создать столько профилей, сколько нужно в проекте. В один DWG файл можно вставить несколько профилей, профили можно копировать. Профиль генерируется из стандартных объектов ЛИНИЯ и ТЕКСТ и его можно редактировать вручную.

Продольный профиль от м.1 до УП10

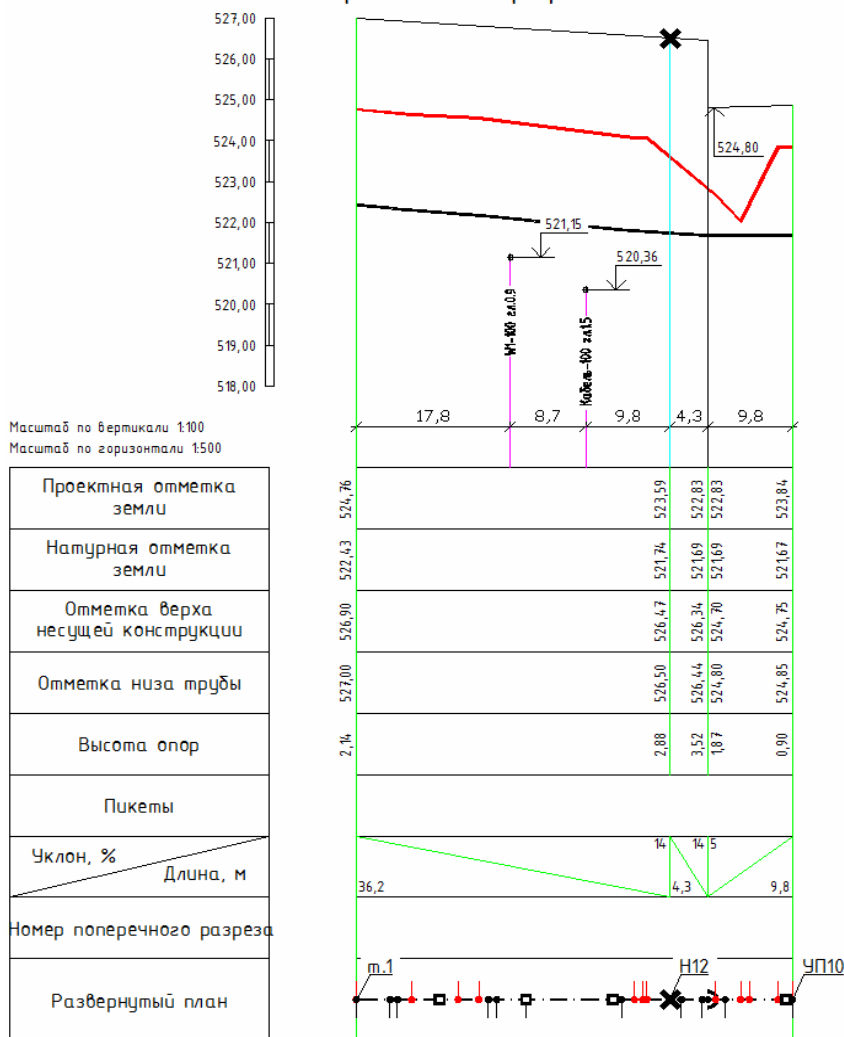


Рис.20. Пример сгенерированного профиля с проложенной трубой. Команда генерирует профиль, состоящий из а) натурной и/или проектной линии земли (зависит от блоков отметок на плане, см. 2.4); б) таблицы подвала (можно выбрать один из двух видов, см. форма 3, ГОСТ 21.605 – 82) с заполненными строками; строка Развернутый план содержит номера объектов на плане); в) ординат в характерных точках сети; г) обозначений пересекаемых коммуникаций с выносками привязок к характерным точкам; д) надписи «Продольный профиль сети...» (на рис. «...от м.1 до УП10», где м.1 и УП10 номера характерных точек, между которыми построен профиль); е) масштабной линейки и шапки подвала;

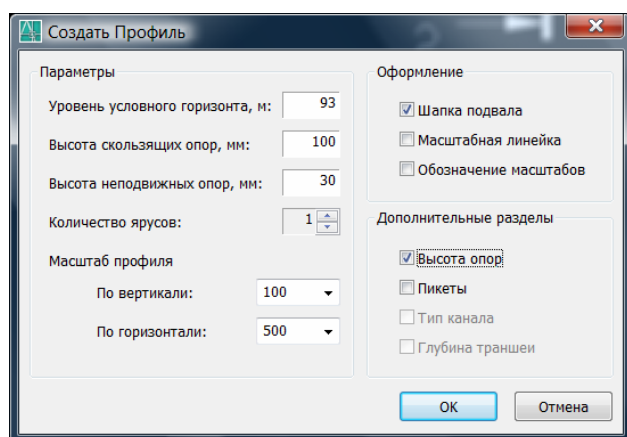


Рис. 21. Команда генерации профиля открывает диалоговое окно, в котором можно задать масштабы, поменять отметку условного горизонта, задать количество ярусов прокладки, добавить в подвал дополнительные разделы, отказаться от нанесения масштабной линейки и шапки подвала (удобно в случае вставки нескольких профилей в один файл).

5.2. Прокладка трубопровода

Труба на профиле обозначается нижней образующей линией. Обозначение создается из объекта ПОЛИЛИНИЯ, предварительно начерченного на профиле – в полилинию сохраняется специальный маркер, который используется другими командами для идентификации трубы среди других полилиний в файле чертежа. Так как труба обозначена полилинией, то ее можно редактировать командами AutoCAD. Кроме этого есть три дополнительные команды для редактирования положения вершин трубы: изменить высоту, изменить отметку, изменить уклон.

Отметка лочки, м : 526,44
 Проектная отметка земли, м : 522,83
 Натурная отметка земли, м : 521,69
 Отметка низа трубы, м : 526,44 / 524,80
 Отметка верха несущей конструкции, м : 526,34 / 524,70
 Высота опор, м : 3,52

Рис. 22. Команда получения информации печатает в командной строке отметки указанной точки, проектного и натурального профилей, низа трубы, верха конструкции и высоты опор.

Обновить информацию в таблице подвала можно в любой момент, просто вызвав команду. Строки подвала, описывающие положение трубы будут заполняться, только когда на профиле есть полилиния трубы.

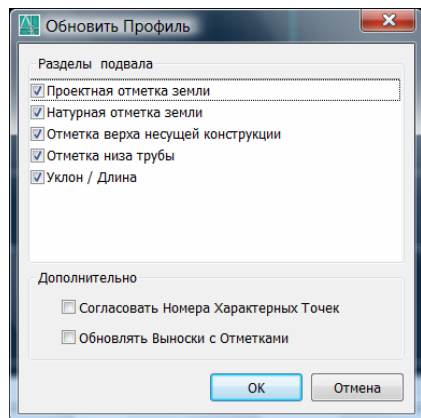


Рис. 23. Команда обновления строк подвала открывает диалоговое окно, в котором можно выбрать информацию в каких строках требуется обновить.

Кроме команды обновления подвала есть команда, которая наносит на линию трубы обозначения неподвижных опор и компенсаторов (пример см. на рис. 20).

6. Разработка узлов сети

В состав Теплосеть2007 включена система, с помощью которой можно быстро создать и вставить на чертеж изображение задвижки, тройника, отвода и пр. Используйте эту систему для разработки узлов сети и схемы (вставки спускников, воздушников и пр.).

6.1. Каталог изделий и связывание

Основой системы является каталог изделий. Каталог состоит из подкаталогов. Подкаталог это одна или несколько таблиц с записями. Запись это фиксированный набор свойств одного конкретного изделия. Разные подкаталоги могут иметь записи с разным количеством свойствами. В комплекте поставки каталог содержит подкаталоги (рис. 26) часто используемых изделий.

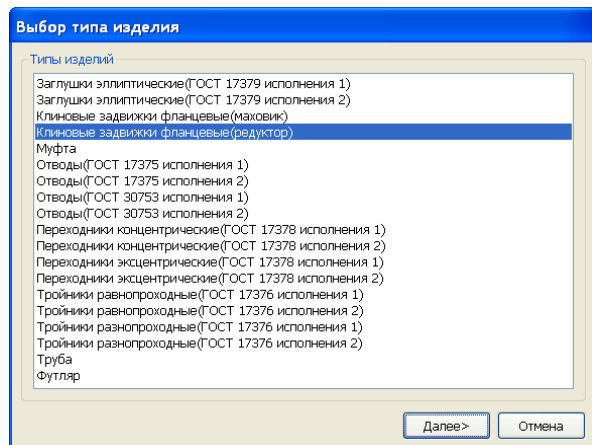


Рис. 24. Вы можете дополнять каталог новыми подкаталогами и редактировать содержимое подкаталогов.

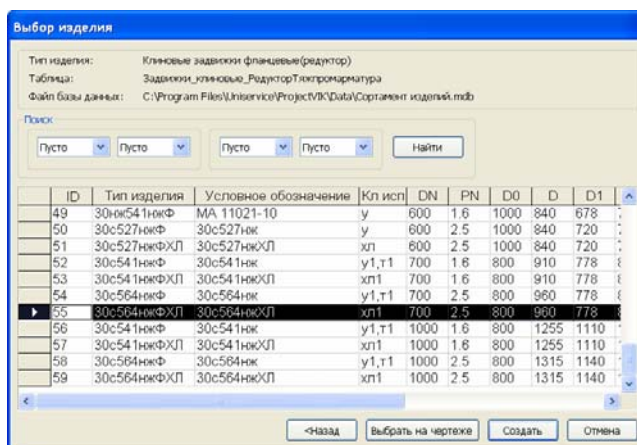


Рис. 25. Подкаталог это одна таблица в любом файле MS Access.

Специальной командой связывания Вы можете установить связь (связать) блока на чертеже с изделием (одной записью) в подкаталоге. Связанные блоки ничем не отличаются от обычных блоков. Связывание блоков с записями дает такие преимущества:

1. Команда составления спецификации (см. 7.1) обнаружит на чертежах проекта связанные блоки и вставит в файл спецификации записи о связанных с ними изделиях.
2. Специальной командой можно вставить на связанные блоки выноски с их номерами по спецификации.

Если в проектах Вы часто используете какой-то типовой узел, то создайте его один раз, свяжите его блоки с записями в каталоге и сохраните. Затем вставляйте этот узел в проекты и изделия, из которых он состоит, будут автоматически добавлены в спецификацию, на них будут наноситься выноски с позициями.

6.2. Виды одного изделия

Одно и то же изделие может встречаться в проекте несколько раз в разных видах. Например, одна и та же задвижка может быть показана на схеме и на детализовке узла. Специальной командой Вы можете создавать столько видов одного изделия сколько нужно в проекте. Команда составления спецификации распознает виды изделий и, соответственно, правильно подсчитывает их количество.

6.3. Мастер вставки арматуры

Каталог изделий также используется Мастером вставки арматуры, с помощью которого можно быстро создать изображение изделия и вставить его на чертеж в виде блока, связанного с записью в каталоге. Работа Мастера состоит из трех шагов: выбрать подкаталог (рис. 24), выбрать изделие в подкаталоге (рис. 25), выбрать вид и масштаб (рис. 26). Например, для вставки на схему задвижки следует выбрать подкаталог задвижки, конкретную задвижку в подкаталоге, в списке Вид выбрать пункт «Обозначение на схеме», задать масштаб 1:1 и нажать кнопку Создать (рис. 26).

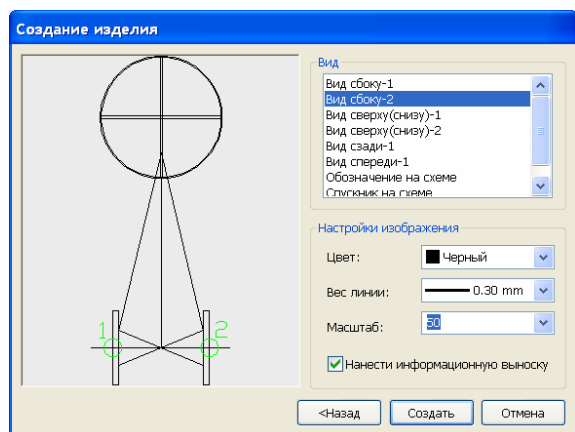


Рис 26. Изображение конкретного изделия можно вставить на чертеж в разных видах в масштабах 1:1, 1:50 и 1:100.

С помощью Мастера Вы можете создать и вставить на чертеж блок любого изделия из каталога. Если Вы дополните каталог новым подкаталогом, то Мастер можно настроить на создание изображений из этого подкаталога.

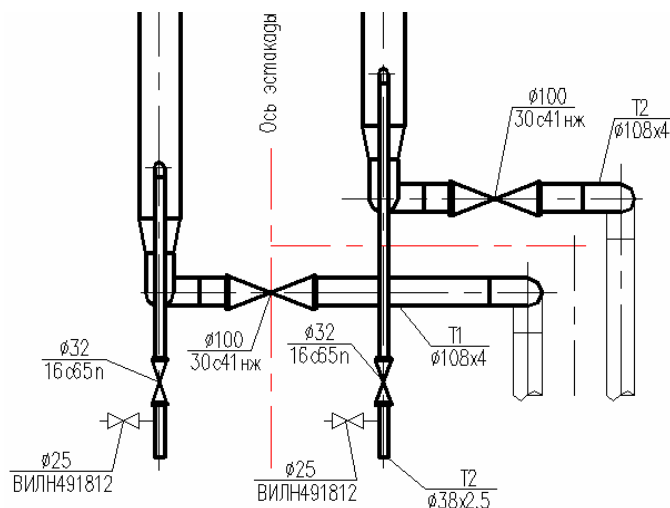


Рис 27. Чертеж узла сети. Обозначения задвижек, отводов и переходов на этом чертеже, которые были созданы Мастером вставки или связаны с записью в каталоге изделий командой связывания будут подсчитаны в спецификации, и на них можно будет автоматически нанести выноски с номерами по спецификации.

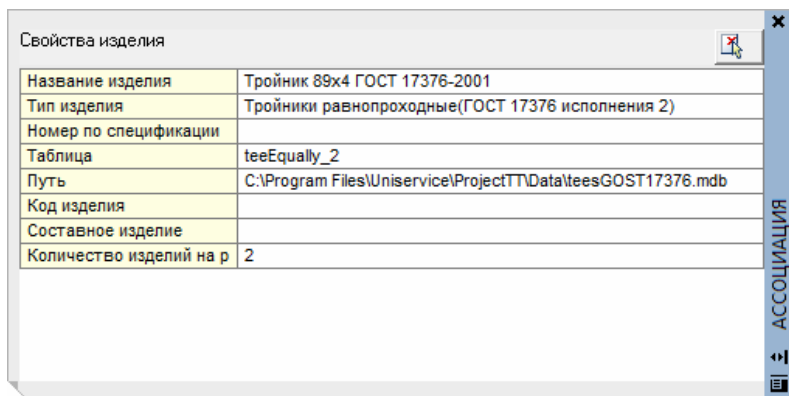


Рис. 28. После двойного щелчка по связанному блоку открывается его диалоговое окно свойств. Можно видеть название изделия, путь к файлу каталога и название таблицы в каталоге, с записью из которой связан блок.

7. Составление спецификации изделий

Теплосеть2007 имеет три команды для работы со спецификацией:

1. Команда **Генерации спецификации** – собирает данные с чертежей проекта и создает XLS файл спецификации с таблицей по форме 1, ГОСТ 21.110 – 95, отформатированной на листы А3.
2. Команда **Редактирования спецификации** – собирает данные с чертежей проекта и вносит изменения в существующий XLS файл спецификации, который был создан командой генерации спецификации.
3. Команда **Вставки выносок** – наносит на связанные блоки (см. 6.1) и блоки созданные Мастером вставки изделий (см. 6.3) выноски с номерами позиций по спецификации.

7.1. Подсчет количества изделий

Команды генерации и редактирования спецификации ведут подсчет:

1. Длины труб. Количество труб определяется по схеме (см. 4), длина – по плану и профилям, свойства по сечениям (см. 3).
2. Неподвижных и скользящих опор. Количество неподвижных опор определяется по схеме; скользящих по плану и сечениям. Свойства скользящих опор определяются по сечениям.
3. Отводов, тройников и переходов. Подсчет отводов ведется по количеству углов поворотов труб на профиле и схеме. Подсчет тройников по количеству соединений труб на схеме. Подбор свойств отводов и тройников выполняется по диаметру и толщине стенки присоединенных труб (которые, в свою очередь, определяются по сечениям, п.1) из каталога изделий (см. 6.1), который содержит сортаменты по ГОСТ 17375-2001 и ГОСТ 17376-2001.
4. Связанных блоков (изделий), созданных командой связывания (см. 6.1) или Мастером вставки (см. 6.3).

7.2. Форматирование файла спецификации

В папке установки программы находится текстовый файл CONFIG.SPEC, редактируя который можно управлять процессом формирования файла спецификации:

- Определить названия и порядок следования разделов в файле спецификации, а также правила распределения записей по этим разделам. Например, по умолчанию записи распределяются по двум разделам с названиями «Материалы и изделия, поставляемые заказчиком» и «Материалы и изделия, поставляемые подрядчиком». По умолчанию, правило распределения записей о трубах составлено так, что записи о трубах диаметром более 300 мм заносятся в раздел «Материалы и изделия, поставляемые заказчиком», диаметром 300 и менее – в другой раздел.
- Для каждого типа изделия определить шаблон записи. Например, для отводов шаблон записи для ячейки «Наименование» имеет вид «Отвод \varnothing 'DN'мм». В момент создания записи тег 'DN' будет заменен значением диаметра отвода (Отвод \varnothing 80 мм). В качестве тегов используются названия

столбцов из таблиц каталога изделий (см. 6.1). Таким образом, можно создавать шаблоны записей, содержащие фиксированный текст и свойства изделий. Кроме того, можно использовать специальные теги форматирования. Например, для труб шаблон записи для ячейки «Тип, марка...», можно настроить так, что записи в этих ячейках будут состоять из двух строк (рис. 29).

- Задать порядок следования групп однотипных изделий в файле спецификации и порядок сортировки изделий внутри группы (рис. 29).

45	Труба Ø 219x6	ГОСТ 10704-91 д-20 ГОСТ 10705-80*
46	Труба Ø 108x4	ГОСТ 10704-91 д-20 ГОСТ 10705-80*
47	Труба Ø 89x4	ГОСТ 10704-91 д-20 ГОСТ 10705-80*
48	Тройник 219x8	ГОСТ 17376-2001
49	Тройник 219x6	ГОСТ 17376-2001
50	Отвод 90° 219x8	ГОСТ 17375-2001

Рис. 29. Однотипные изделия группируются автоматически. Группы отделяются одна от другой пустыми строками. Записи внутри группы можно отсортировать по возрастанию или убыванию значений заданных свойств. Например, можно сортировать трубы по убыванию диаметра и толщины стенки.

14	20	Компенсатор П-образный, вылет=1,5м, спинка=1,4м в							
15		составе:							
16		Отвод крутоизогнутый бесшовный приварной из углеродистой и низколегированной стали	ГОСТ 17375-2001	90-108.0x4.5-15	ОАО	шт	4		
17		Трубопровод из труб стальных электросварных прямошовных по ГОСТ 10704-91	Труба Ø108.0x4.5000 ГОСТ 10704-91	108x4x5000	ОАО "Трубового	м	4,45		
18					знамени"				
19									

Рис. 30. Данные о компенсаторах заносятся в спецификацию отдельными записями, которые содержат перечень изделий, из которых состоит компенсатор и его размеры.

Графические свойства текста и размер текста в спецификации можно определить в файле шаблона спецификации СПЕЦИФИКАЦИЯ.XLS, который находится в папке установки программы. В комплекте поставки этот шаблон содержит таблицу по форме таблицы 1, ГОСТ 21.110 – 95.

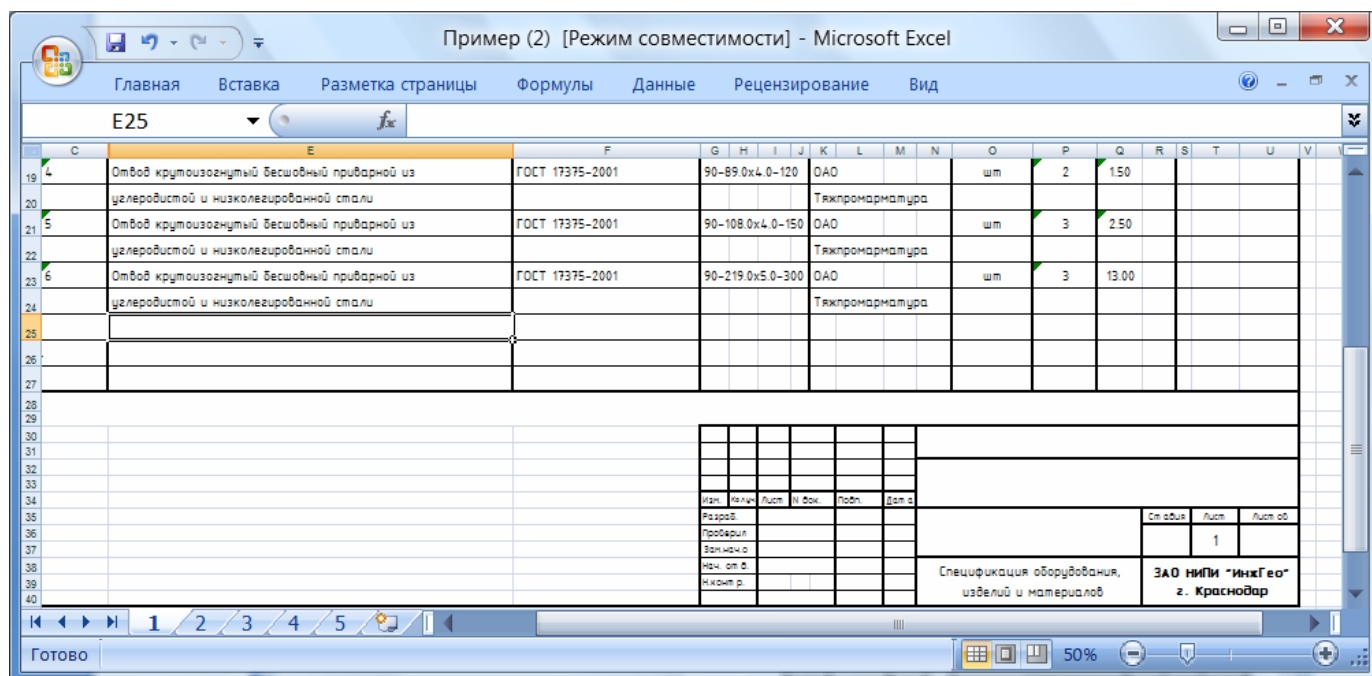


Рис. 31. Спецификация форматируется по листам А3. На первый лист вставляется полный штамп на остальные сокращенный.

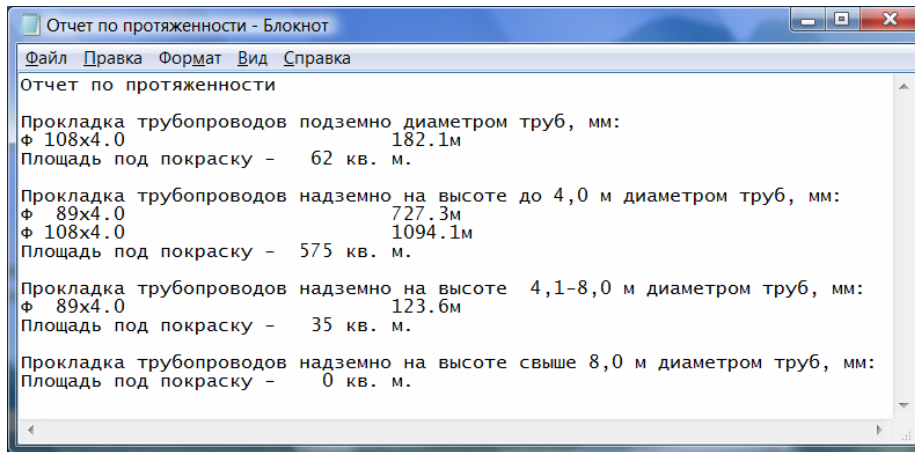


Рис. 32. Во время генерации файла спецификации в папке установки программы создается файл Отчет по протяженности.TXT

7.3. Вставка выносок с позициями по спецификации

Все записи в файле спецификации имеют номера, которые присваиваются им командами генерации и редактирования спецификации. Номером записи может быть любой текст. Вы можете редактировать номера в файле спецификации и затем специальной командой вставить на чертежи проекта выноски с номерами позиций по файлу спецификации. Выноски вставляются на связанные блоки (см. 6.1), на блоки, созданные Мастером вставки изделий (см. 6.3), на обозначения труб и скользящих опор на сечениях (см. 3).

8. Система настроек

Диалоговое окно с настройками открывается командой ТС_ОПЦ. Настройки распределены по вкладкам. Изменяя настройки, Вы можете управлять практически всеми графическими особенностями создаваемых объектов. Настройки сохраняются в реестре Windows. Диалоговое окно имеет кнопку Сохранить для выгрузки настроек из реестра в файл и кнопку Загрузить для загрузки настроек из файла в реестр. С помощью этих кнопок можно создавать файлы с разными настройками (для разных заказчиков) и переносить настройки с одного компьютера на другие.

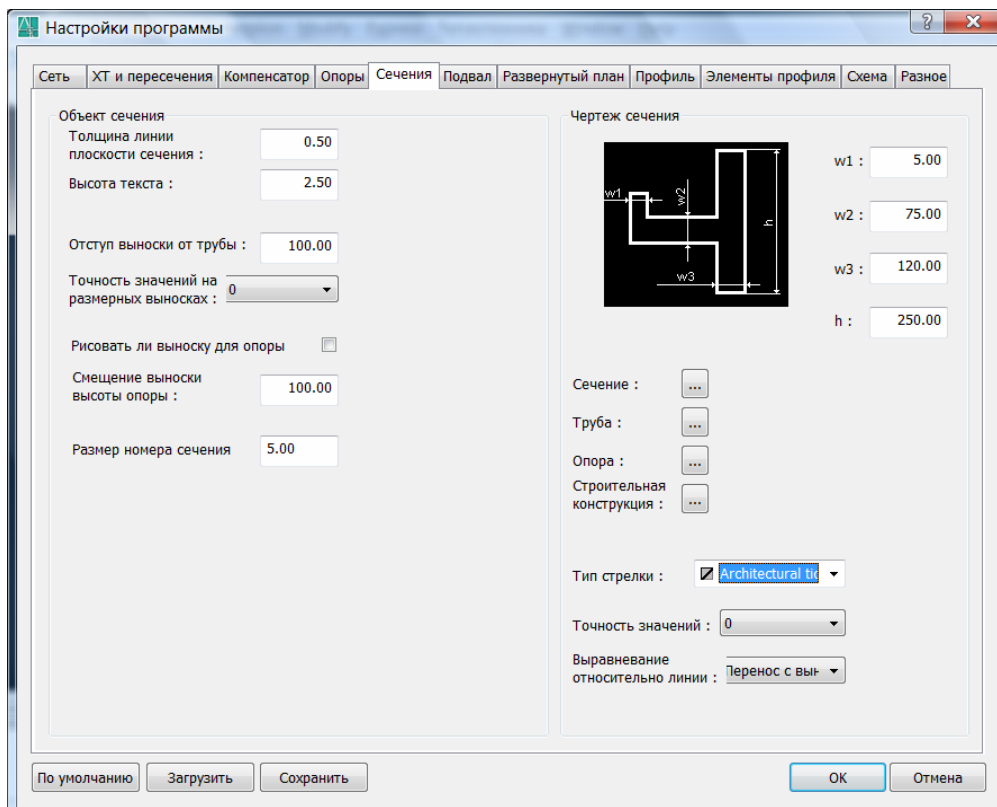


Рис. 33. Диалоговое окно с настройками.

9. Справочная система

Теплотехника2007 имеет встроенную справочную систему, состоящую из двух разделов. В разделе Операции вы найдете детальные пошаговые инструкции, объясняющие как выполнить каждую команду. Раздел Концепции похож на настоящее Техническое описание и содержит расширенное описание принципов программы, другую информацию.

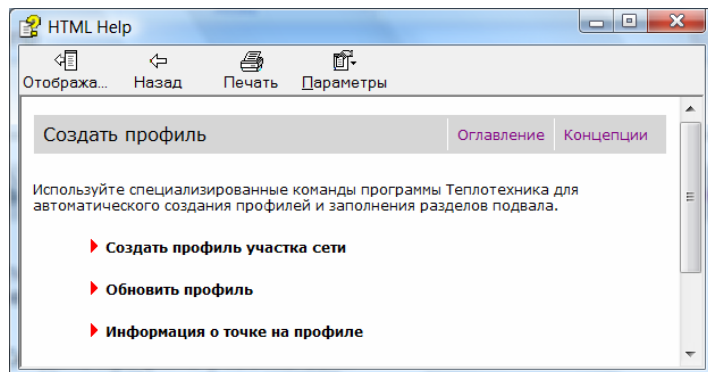


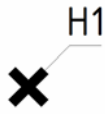



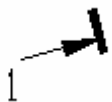

Рис. 34. Окно справочной системы. Из раздела Операции можно быстро перейти к соответствующей части раздела Концепции с детальным описанием интересующих вас команд.

10. Распределение проектной информации по чертежам


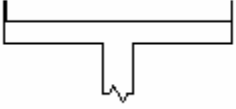
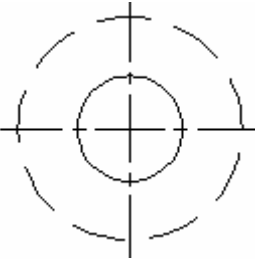

В этом разделе приведена справочная информация о хранении проектных данных в разных чертежах: на планах, сечениях, схеме и профилях. Обратите внимание, что разные чертежи могут находиться в одном DWG файле.

10.1. ПЛАН

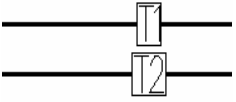
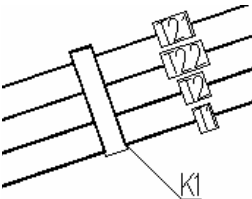
	<p>ТРАССА. Объект ПОЛИЛИНИЯ</p> <ul style="list-style-type: none">• Способ прокладки. Возможные значения: надземная, подземная. Влияет на графические свойства полилинии при создании фрагмента сети.• Тип. Возможные значения: водяная, паровая.• Тип прокладки. Возможные значения: <u>Для надземной сети:</u> без опор, на низких опорах, на высоких опорах, на эстакаде, на стене сооружения, в коммуникационных сооружениях. <u>Для подземной сети:</u> без канала, в проходном канале, в непроходном канале, в кабельном канале. Разные способы прокладки по-разному обозначаются на плане. Например, для разных опор используются разные обозначения.
	<p>КОМПЕНСАТОР. Блоки <i>tt_Jack</i> (горизонтальный) и <i>tt_JackVert</i> (вертикальный).</p> <ul style="list-style-type: none">• Номер. Может принимать любые значения. Хранится на выноске, которая указывает на блок компенсатора. Номера компенсаторов печатаются в строке подвала Развернутый план.• Ориентация. Возможные значения: справа от сети, слева от сети. Используется для разворота блока компенсатора на 180 градусов. Не сохраняется.• Свойства труб. В блоке компенсатора хранятся свойства труб и отводов, из которых состоит компенсатор. Для каждой трубы компенсатора:<ul style="list-style-type: none">○ Маркировка трубы. Строка (Т1, Т2 и т.д.).○ Вылет (мм), спинка. (мм) Используются командой генерации

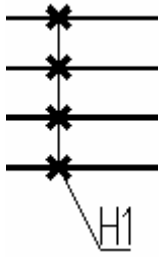
	<p>спецификации при подсчете длины труб компенсатора (см. 7).</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Свойства трубы. Включают: диаметр, толщину стенки, ГОСТ. Используется командой генерации спецификации для определения свойств труб компенсатора и в команде составления таблицы компенсаторов (см. ???). ○ Расстояние к соседним трубам. Используется при расчете размера компенсатора (см. 2.2.1). ○ Тепловое удлинение ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{мм}^2$). Заносится в таблицу компенсаторов (см. 2.2.1). <ul style="list-style-type: none"> ● Свойства отводов. Для каждого отвода хранится: диаметр, толщина стенки, радиус поворота, масса, ГОСТ. Свойства используются командой генерации спецификации для подсчета количества отводов и определения их свойств (см. 7.1).
	<p>НЕПОДВИЖНАЯ ОПОРА. Блок <i>tt_FixedSupport</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Номер. Может принимать любые значения. Хранится на выноске, которая указывает на блок опоры. Номера опор печатаются в строке подвала Развернутый план.
	<p>СКОЛЬЗЯЩАЯ ОПОРА. Блоки <i>tt_SlideSupport</i>, <i>tt_SlideSupportHight</i>, <i>tt_SlideSupportOverpass</i>, <i>tt_SlideSupportWall</i>, <i>tt_SlideSupportCommunication</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Тип. См. свойство Прокладка в объекте ТРАССА. Опоры разных типов подсчитываются командой создания спецификации (см. 7.1).
	<p>ПЕРЕПАД. Блок <i>tt_Overfall</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Тип. Возможные значения спуск, подъем. Используется для разворота блока на 180 градусов. Не сохраняется.
 	<p>СЕЧЕНИЕ. Специальный объект СЕЧЕНИЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Номер. Может принимать любые значения. Используется для связи чертежа сечения с участком трассы на плане и на схеме.
	<p>ОТМЕТКА. Блок <i>tt_CharPointRed</i> (проектная отметка) и <i>tt_CharPointBlack</i> (натурная отметка).</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Номер. Хранится на выноске, которая указывает на блок отметки. Номера отметок печатаются в строке подвала Развернутый план. ● Отметка. Хранится в координате Z базовой точки блока отметки. Используется для создания линии земли на профиле и т.п. ● Тип профиля. Возможные значения: красная (проектная линия земли), черная (натурная линия земли). Определяет, принадлежность точки к проектной или к натурной поверхности. Соответственно, на профиле будут присутствовать две линии земли – натурная и проектная. ● Группа. При создании чертежа профиля точки одной группы образуют непрерывную ломаную линию профиля.

10.2. СЕЧЕНИЕ

	<p>НОМЕР СЕЧЕНИЯ. Объект ТЕКСТ.</p> <ul style="list-style-type: none">• Номер. Используется для связи с сечениями на плане.• Масштаб сечения. Используется для определения расстояний между трубами при расчете компенсаторов (см. 2.2.1).
	<p>СТРОИТЕЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ. БЛОК с уникальным именем.</p> <ul style="list-style-type: none">• Тип. Возможные значения: на опорах, на стене, на эстакаде с кабелями.• Длина. Рассчитывается по количеству и размерам труб на строительной конструкции.
	<p>ТРУБА И ИЗОЛЯЦИЯ. Объекты КРУГ, которые обозначают трубу, и её изоляцию и особым образом связаны с номером сечения. Каждая труба на сечении хранит:</p> <ul style="list-style-type: none">• Маркировка. Используется для идентификации трубы в проекте, которая выполняется при генерации схемы (см. 4) и спецификации (см. 7.1).• Свойства (ГОСТ, диаметр, толщина стенки, масса погонного метра). Свойства трубы, получаемые с сечения, используются при генерации схемы и спецификации, а также при расчете теплового удлинения в диалоговом окне Свойства компенсатора (см. 2.2.1). <p>Другие свойства, которые хранятся в объекте трубы:</p> <ul style="list-style-type: none">• Предельное расстояние к трубе. Используется при расчете размеров труб на компенсаторах (см. 2.2.1) и при расчете длины строительной конструкции (см. 3)• Температура сетевой воды. Используется при расчете теплового удлинения.
	<p>ОПОРА. Объект ПОЛИЛИНИЯ.</p> <ul style="list-style-type: none">• Марка. Используется при генерации спецификации (см. 7).• Высота.• Максимально допустимый диаметр трубы. Используется при подборе опор в Конструкторе сечений (см. 3).

10.3. СХЕМА

	<p>ТРУБА. Объекты ПОЛИЛИНИЯ, ТЕКСТ (с маркировкой). Содержит те же свойства что и труба на сечении. Используется при подсчете количества отводов, тройников и переходов в команде генерации спецификации (см. 7.1).</p>
	<p>КОМПЕНСАТОР Блок tt_JackScheme. Содержит те же свойства что и компенсатор на плане.</p>



НЕПОДВИЖНАЯ ОПОРА. Блок *tt_FixedSupport*. См. неподвижная опора в 10.1. Используется командой генерации спецификации при подсчете количества неподвижных опор.



ПЕРЕПАД. Блок *tt_Overfall*. См. Перепад в 10.1. Используется командой генерации спецификации при подсчете количества отводов.



СЕЧЕНИЕ. Объект СЕЧЕНИЕ. См. сечение на плане.

10.4. ПРОФИЛЬ



Труба. Объект **ПОЛИЛИНИЯ**. Геометрия полилинии, используется при расчете длины трубы в команде генерации спецификации (см. 7.1).