

Информационно-графические системы моделирования режимов централизованного теплоснабжения

- **ТГИД-05** – имитационное моделирование эксплуатационных и аварийных теплогидравлических режимов с возможностью интеграции с ГИС и SCADA-системами.
- **GID2005kz** – имитационное моделирование эксплуатационных и аварийных гидравлических режимов.



Цель и идея проекта

Разработка энергосберегающих технологий функционирования сложных теплоснабжающих систем мегаполисов Республики Казахстан и стран СНГ на основе современных программно-аппаратных средств и информационных технологий автоматизации.

Ожидаемый результат

Внедрение созданного программного комплекса в энергетические компании промышленных центров и городов позволит произвести расчет и наладку сезонных и перспективных схем энергоснабжения, исходя из требований надежности, безопасности, экономичности, энергосбережения, которые в законодательном порядке определяют энергетическую политику государства.

Область применения программных комплексов

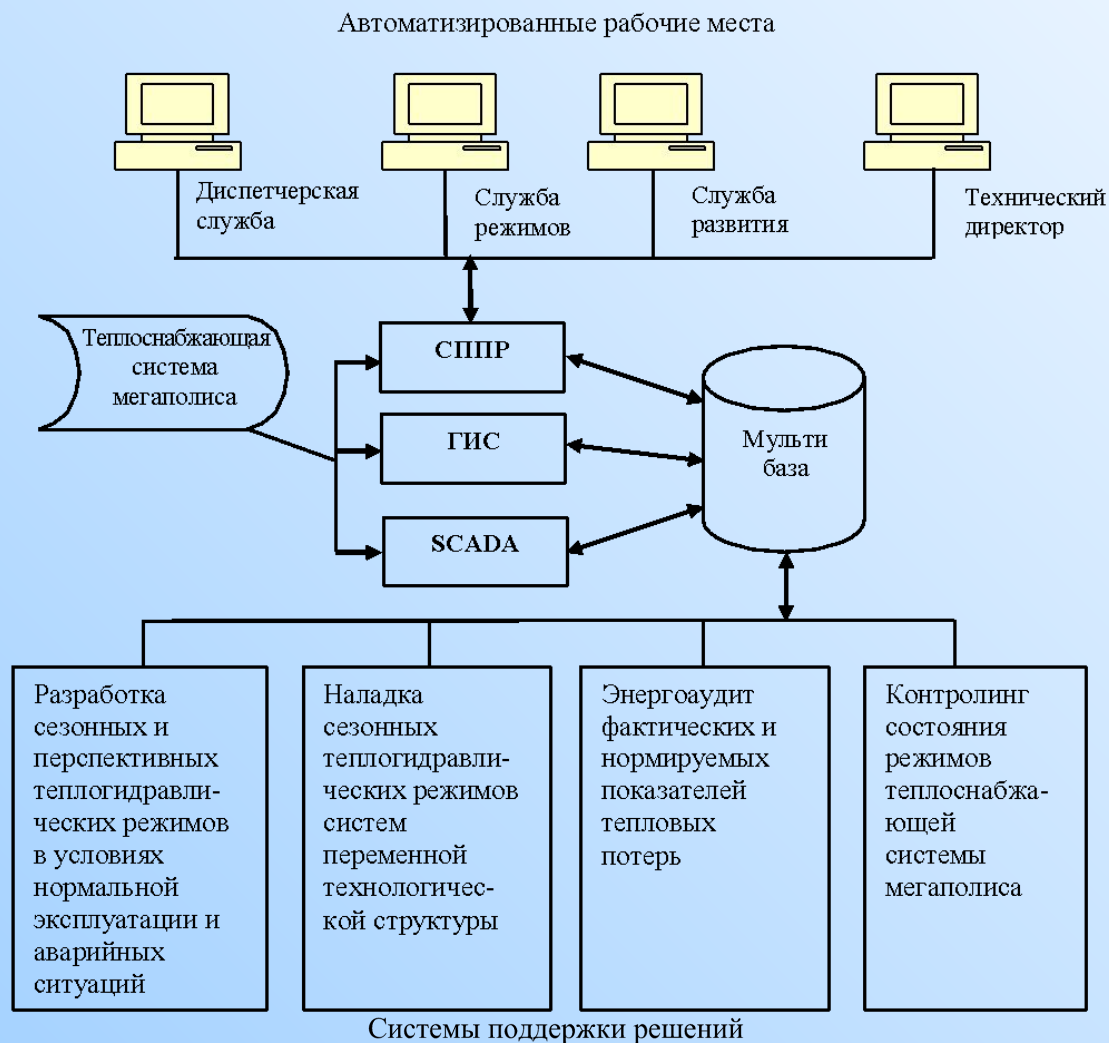
Создание автоматизированных рабочих мест:

- **Центральных и районных диспетчерских службах;**
- **Режимных службах;**
- **Производственно-технических отделах энергетических компаний с совместной выработкой электрической и тепловой энергии.**

Возможность интеграции:

- **с ГИС и SCADA-системами;**
- **с автоматизированными системами учета энергоресурсов;**
- **с автоматизированными системами управления производством.**

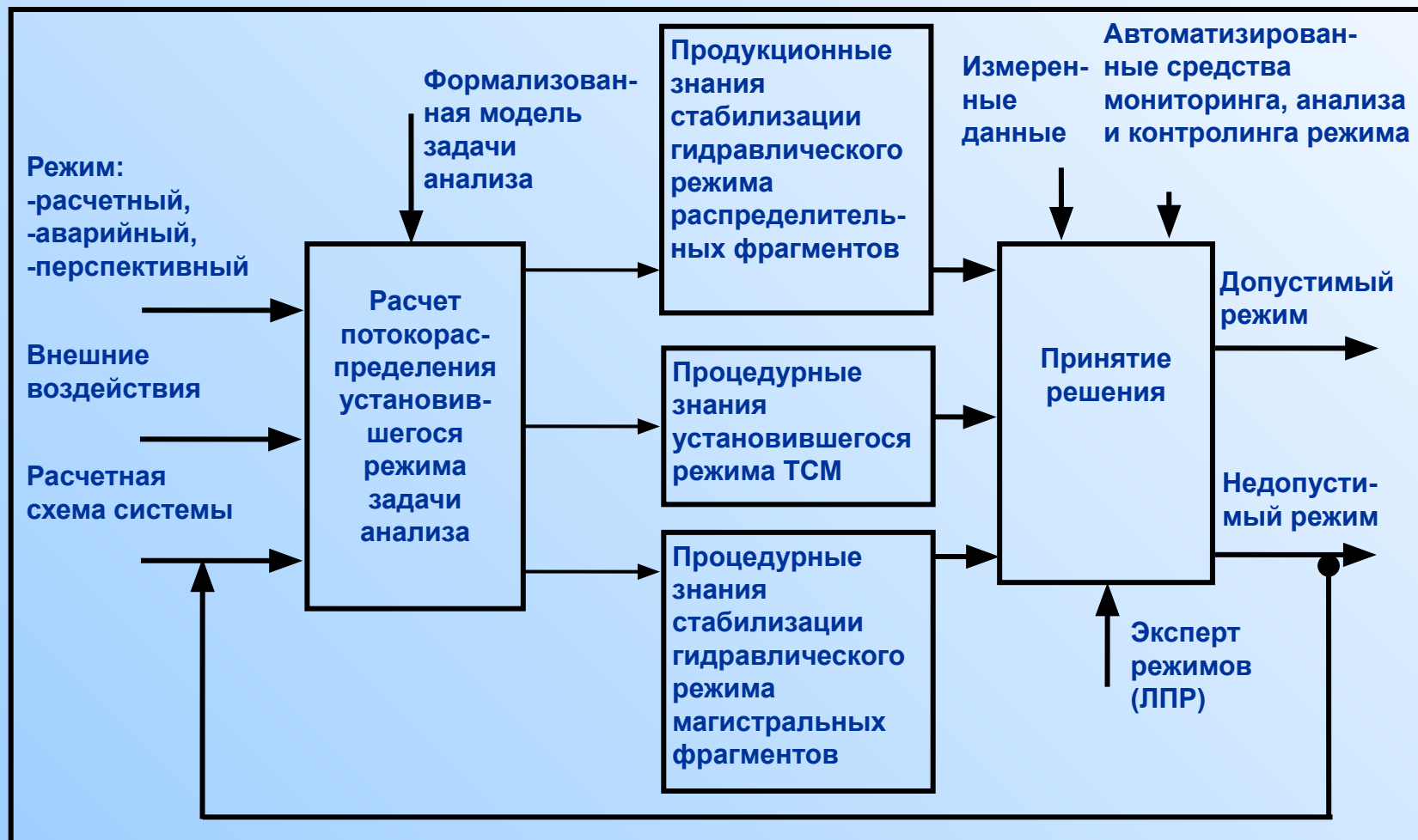
Архитектура АРМ по использованию ИГС ТГИД-05



Программные комплексы позволяют:

- 1. Создавать и редактировать расчетные схемы систем центрального теплоснабжения и соответствующие базы данных без привязки к карте местности.**
- 2. Создавать и редактировать расчетные схемы систем центрального теплоснабжения с автоматическим формированием слоя топологии сети на карте местности и соответствующие базы данных.**
- 3. Производить расчеты плановых и фактических теплогидравлических режимов с несколькими источниками тепла, произвольным набором типового тепломеханического оборудования, развернутыми схемами включения систем теплоснабжения потребителей тепла.**
- 4. Производить системную интеграцию с программными компонентами АСУТП, работающими в реальном времени с данными, поступающими от аппаратных средств по стандарту OPC-клиент-серверной технологии.**
- 5. Выполнять задачи анализа, совместной обработки рассчитанной и измеренной информации, определяющей текущее состояние объектов теплоснабжающей системы.**

Схема выбора допустимого режима с помощью ИГС ТГИД-05



Функциональные возможности программных комплексов

- Синтез баз данных - геобазы объектов теплоснабжающей системы, базы технологических схем, базы текущих и накопленных измеренных параметров состояния теплоснабжающей системы, базы анимационных расчетных схем.
- Синтез сезонных и перспективных теплогидравлических режимов в условиях нормальной эксплуатации и аварийных ситуаций.
- **Наладка сезонных теплогидравлических режимов систем переменной технологической структуры.**
- Расчет фактического теплогидравлического режима с установленными смесительными и дроссельными устройствами.
- **Расчет или ввод температурных графиков центрального регулирования.**
- Определение расчетных расходов теплоносителя с учетом тепловых потерь.
- **Визуализация параметров режима через цифровую оперативно-диспетчерскую схему теплоснабжающей системы на цифровом плане города.**
- Анализ эксплуатационных или аварийных режимов по системе критериев режимного анализа.
- **Информационные запросы по характеристикам используемого сетевого оборудования.**
- Расчет фактических и нормируемых показателей тепловых потерь через теплоизоляционные конструкции.
- **Оценка состояния режимов теплоснабжающей системы методом анализа совместной обработки, рассчитанной и измеренной информации.**
- Мониторинг теплообеспеченности потребителей тепла.
- **Мониторинг состояния оборудования и визуализация текущих значений измеренных параметров режима в реальном времени.**
- Диспетчерское управление эксплуатацией теплоснабжающей системы.

Особенности программных комплексов

Представление результатов решения функциональных задач выполнено в разнообразных таблично-графических формах:

- графики тепловых и температурных режимов,
- пьезометрические и температурные графики по любым маршрутам трубопроводной сети,
- пространственный пьезометр теплоснабжающей системы в инфраструктуре городской территории,
- табличные, текстовые и цветковые представления на фоне оперативно-диспетчерской схемы и анимационных схем технологических установок,
- визуализация текущих измеренных и накопленных данных.

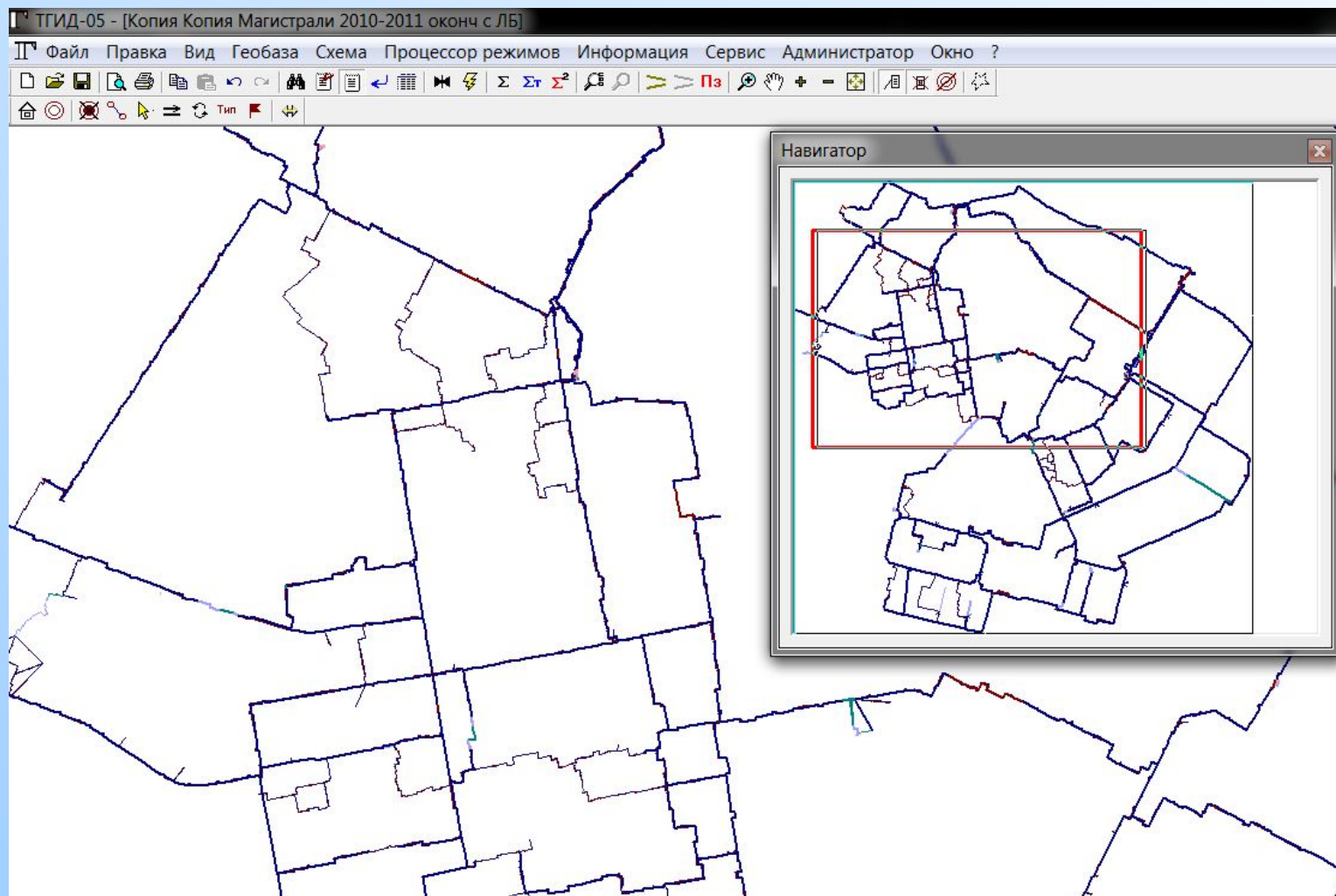
Визуализация объектов расчетной схемы теплоснабжающей системы выполнена посредством графических представлений со слоевой организацией:

- слой теплопроводов и камер на топографической подложке (слой оперативно-диспетчерских схем),
- слой расчетных схем технологических установок и теплопроводов,
- слой статических технологических схем технологических установок,
- слой анимационных пространственных схем технологических установок системы.

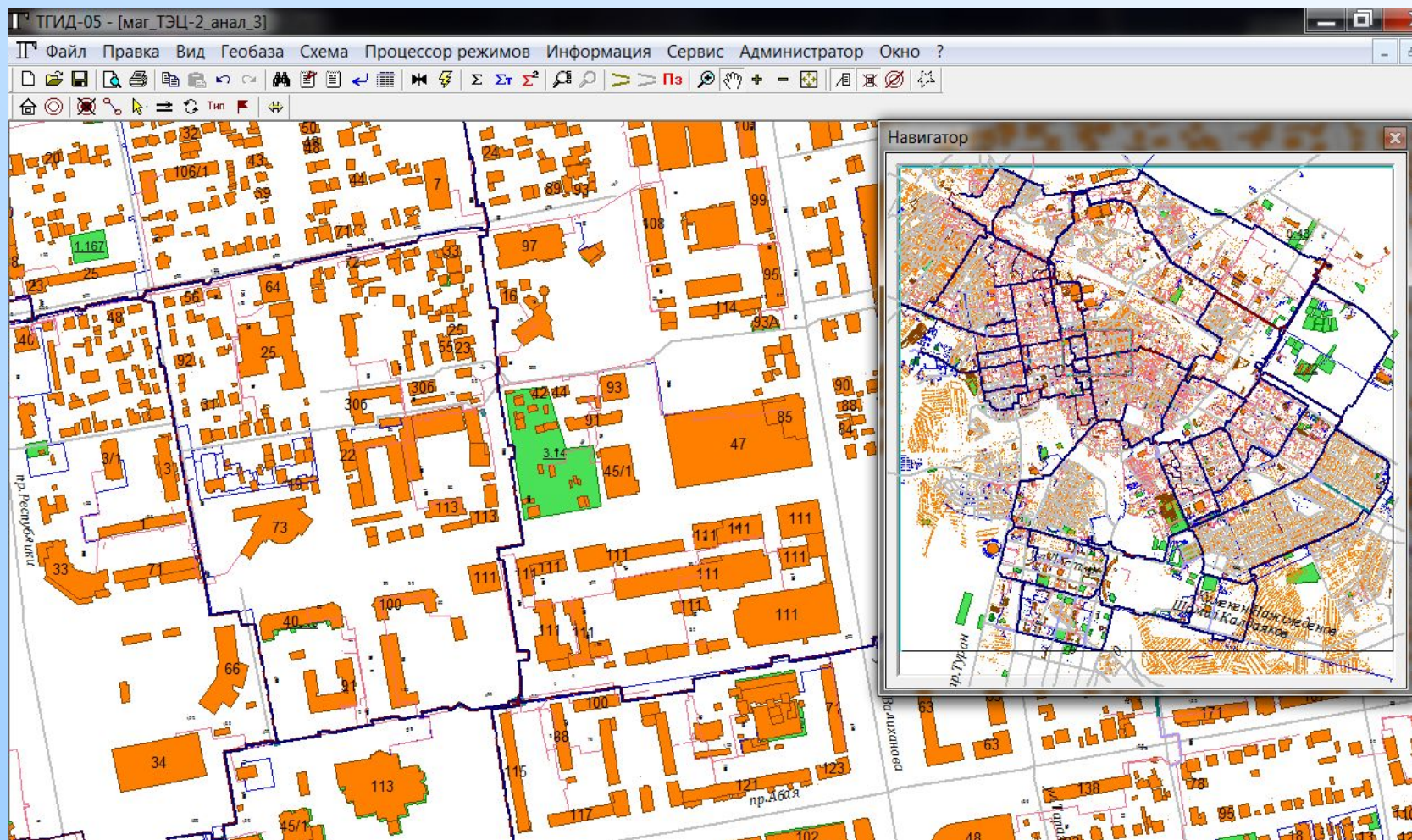
Организованы каскадные переходы между слоями.

Слой теплопроводов и камер на топографической подложке может использовать геобазу в формате известных геоинформационных систем ArcView GIS, ArcInfo, MapInfo и др.

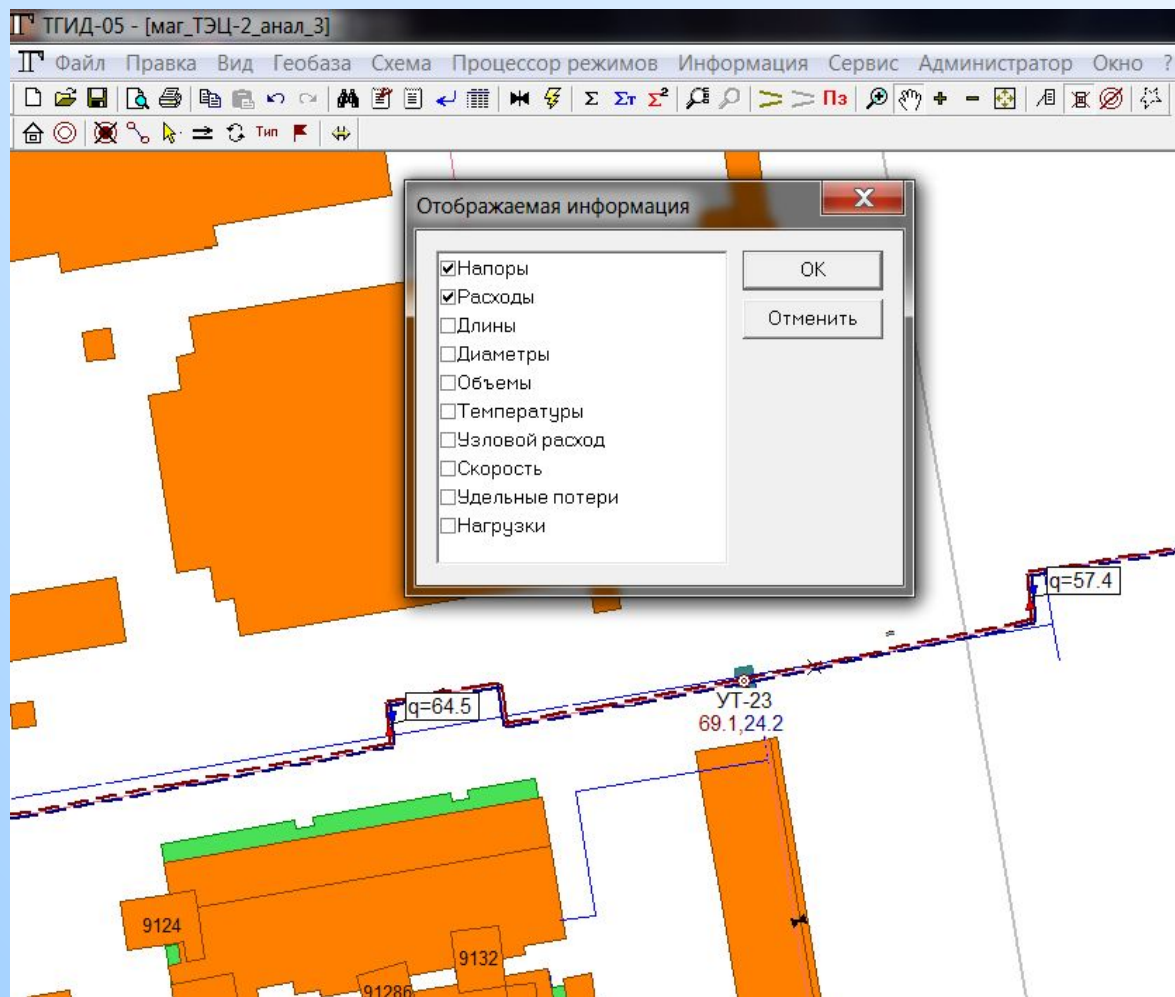
Представление магистрального фрагмента сети без топоосновы



Представление магистрального фрагмента сети на карте местности

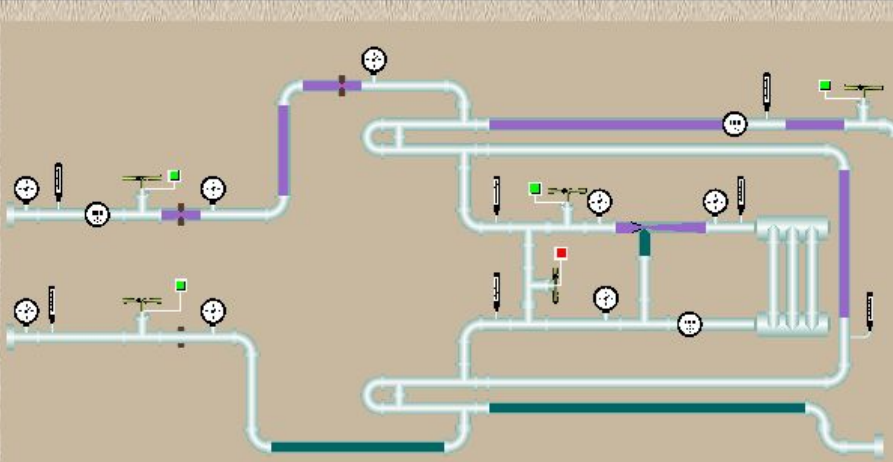


Окно выбора отображаемой информации на расчетной схеме



Окно выбора схемы включения теплового пункта

Реальный потребитель (24P 4(24K41/41)) : Свойства



Номер расчетной схемы: 5.5

Настройка

- Показывать показания приборов
- Показывать течение воды

Системы теплоснабжения

- Отопление
 - Зависимое
 - Элеваторное
 - Независимое
 - Безэлеваторное
- ГВС
- Рециркуляция
- Вентиляция

Открытое

- Из подачи
- Из обратки

Закрытое

- Параллельная
- Смешанная
- Последовательная
- Предвключенная

Номер схемы: 5.5

№	Наименование	Значение	Ед.из
1	Признак расчета аварийного режима потребителя	Шайбы	
2	Коэффициент смещения элеватора	Шайбы	
3	Признак ступени дросселирования	Регулятор перепада	
4	Диаметр дроссельной диафрагмы минимально допустимый	Сопротивления	ММ
5	Диаметр сопла элеватора минимально допустимый	Нагрузки	3 ММ
6	Признак температурного графика	Отопительный	

Свойства:

Отчет Таблица

Помощь ОК Отмена

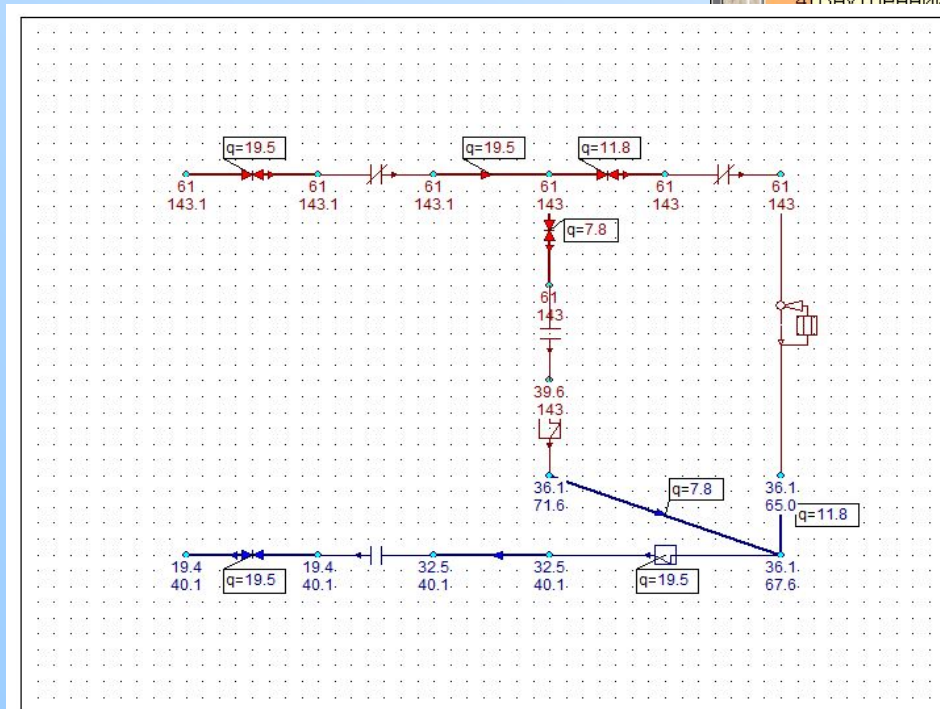
Внутренняя расчетная схема теплового пункта

Диафрагма (01 6 П -- 01 7 П) [узел присоединения - 01 4.6] : Свойства

Основные Архив Результат расчета

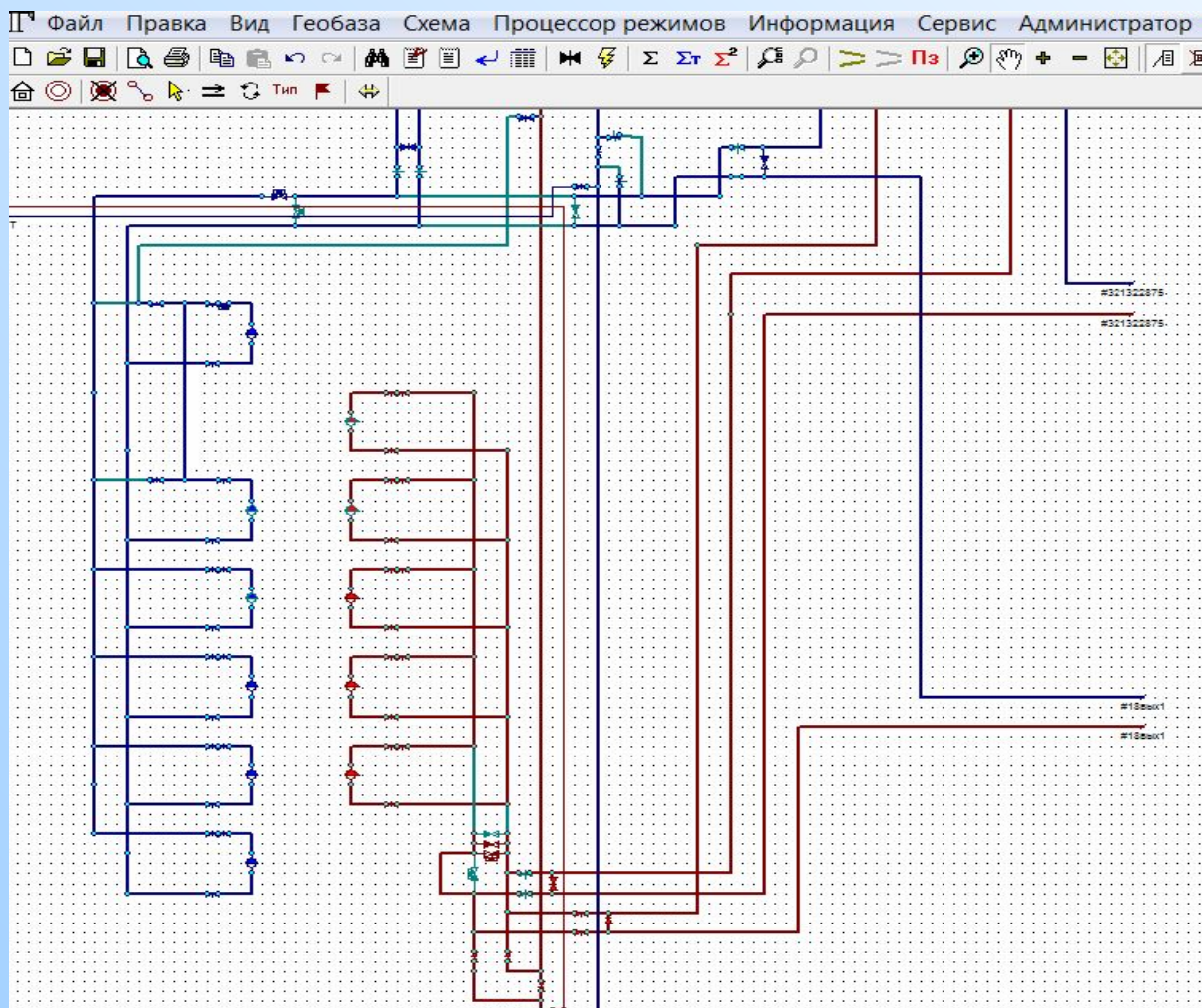
№	Наименование	Значение	Ед.изм.
1	Признак теплопровода	Подача	
2	Состояние	Открыто	
3	Место установки		
4	Внутренний диаметр диафрагмы	12.94585	мм
	последовательно установленных		1 штук(и)
	ользования рассчитанной диафрагмы	разрешено	

Таблица Помощь ОК Отмена

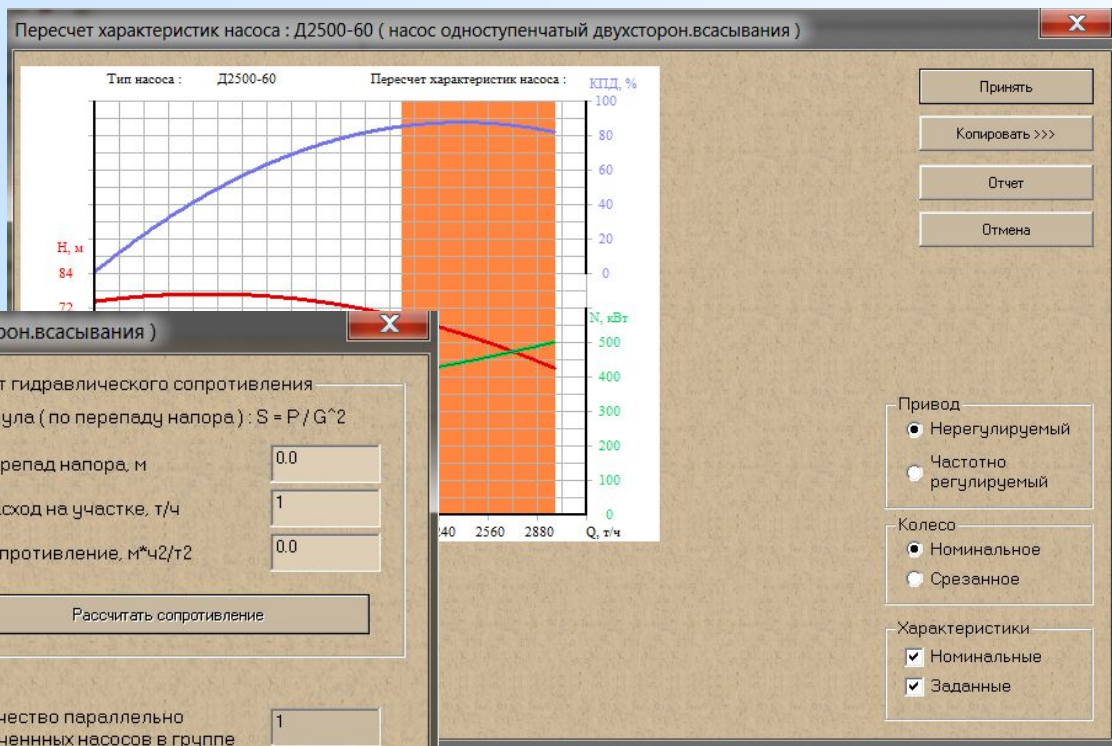


Результат расчета дроссельных устройств

Внутренняя расчетная схема насосной станции



Выбор и пересчет характеристики насосной группы



Характеристики насоса : Д2500-60 (насос одноступенчатый двухсторон.всасывания)

Функция
 Аппроксимация характеристик насосов и насосных станций с параллельно включенными насосами одного типа
 Расчет диаметра срезанного рабочего колеса и характеристик насоса

Привод
 Нерегулируемый
 Частотно регулируемый

Колесо
 Номинальное
 Срезанное

Гидравлическое сопротивление обвязки
 Учитывать при расчете
 Не учитывать

Частота вращения рабочего колеса
Номинальная, об/мин []
Новое значение частоты, об/мин [0]

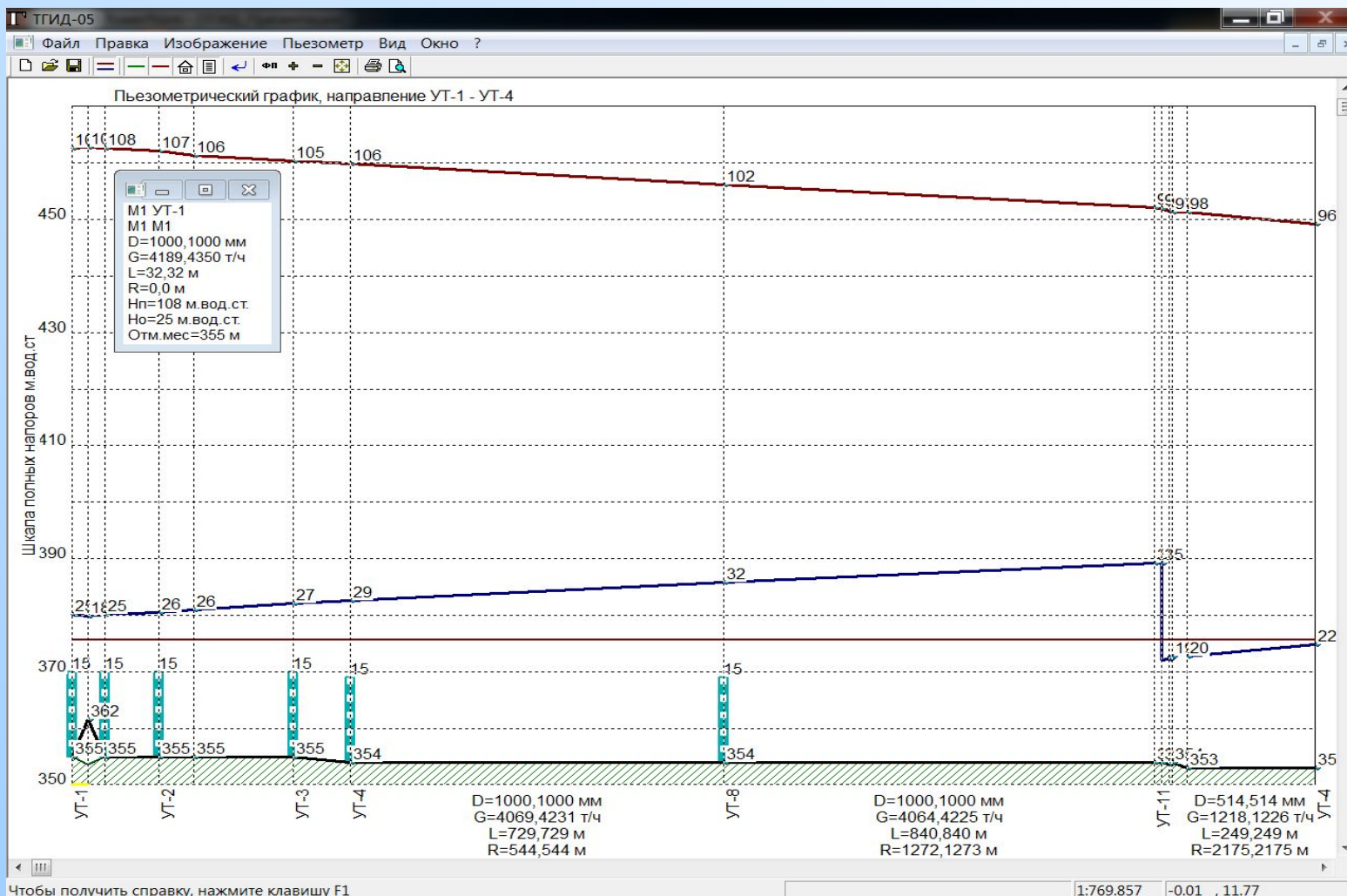
Расчет гидравлического сопротивления
Формула (по перепаду напора) : $S = P / G^2$
P - перепад напора, м [0.0]
G - расход на участке, т/ч [1]
S - сопротивление, м⁴2/т² [0.0]
[Рассчитать сопротивление]

Количество параллельно включенных насосов в группе [1]

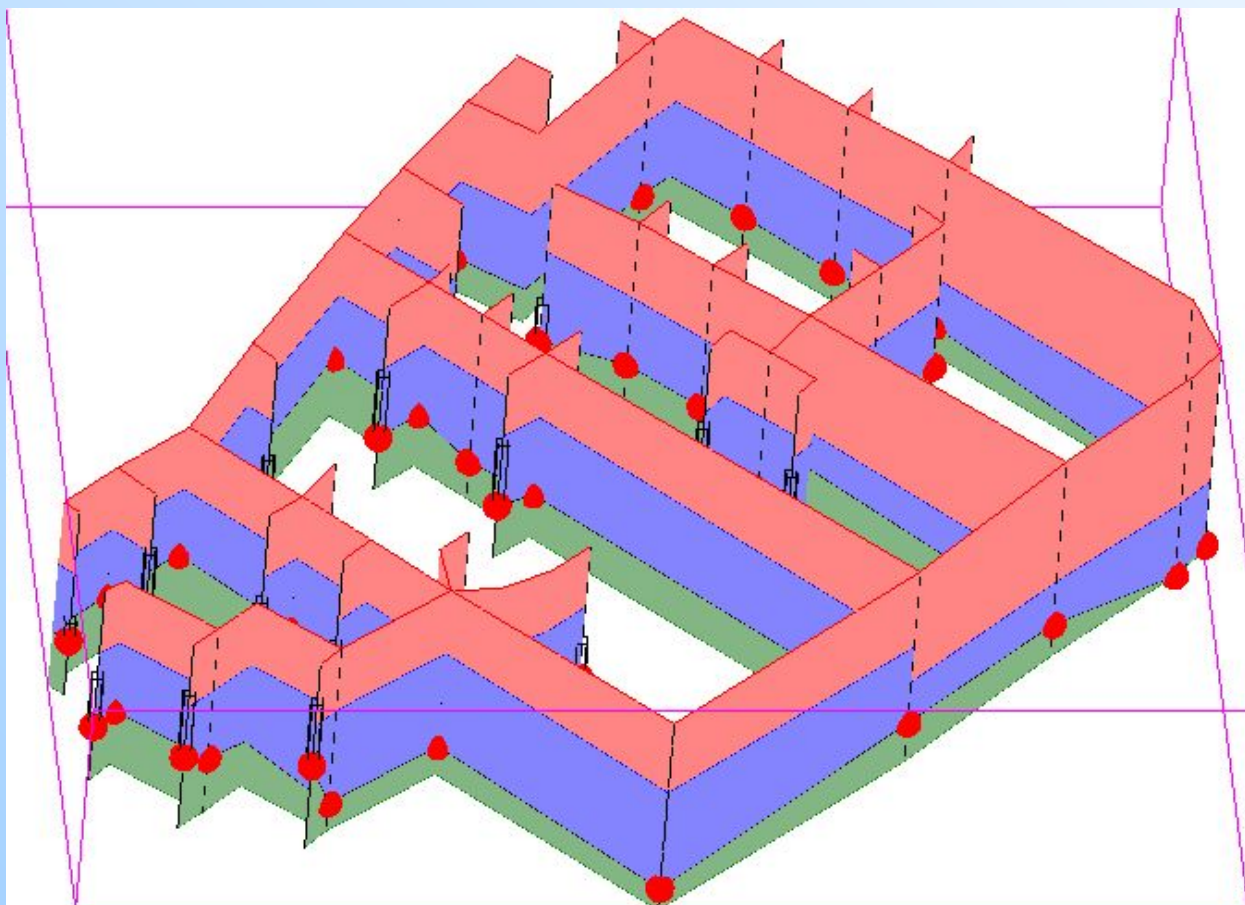
Диаметр рабочего колеса
Номинальный, мм [700]
Новое значение диаметра, мм [700]

Помощь Расчет Сохранить Отмена

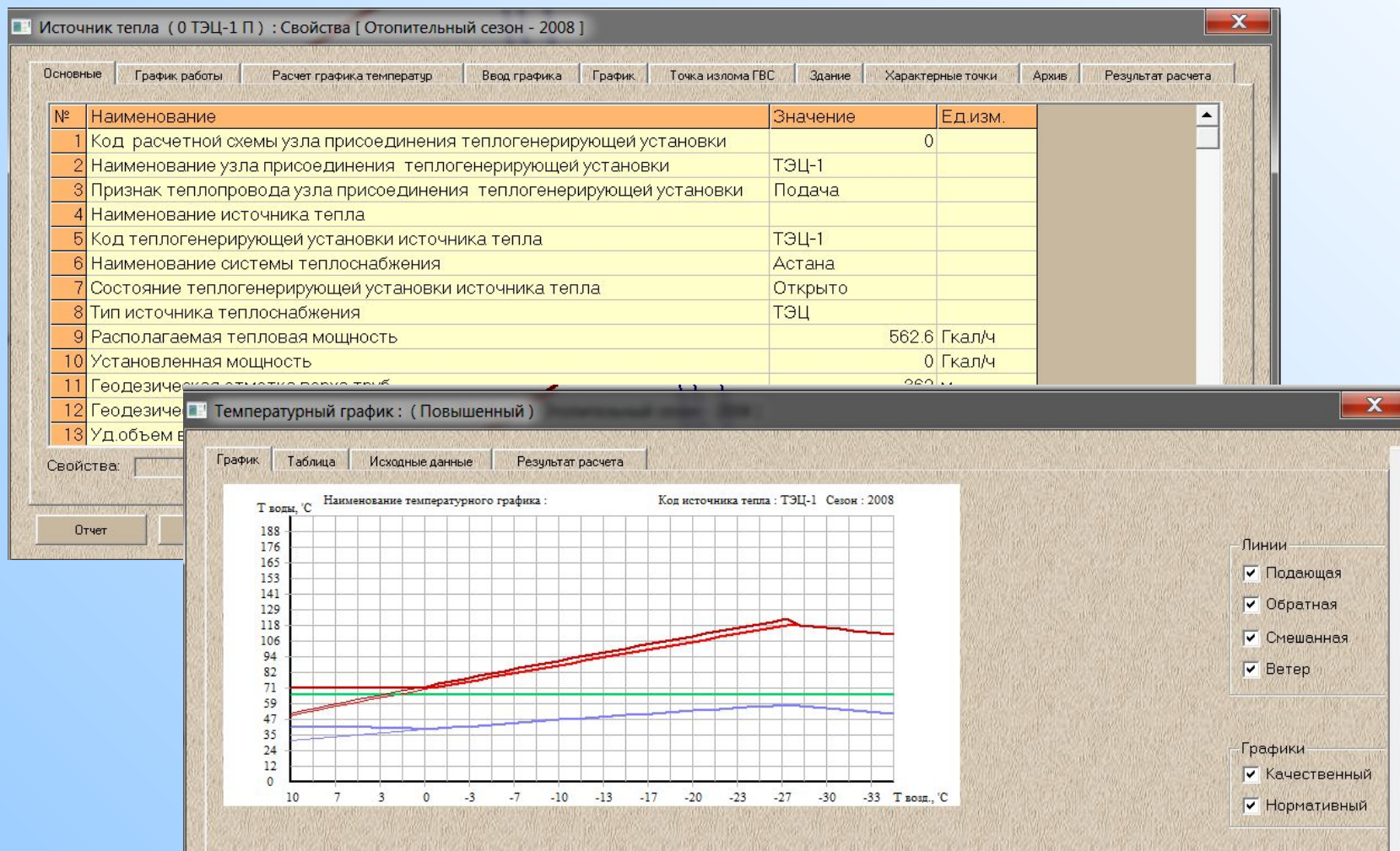
Пьезометрический график по выбранному направлению



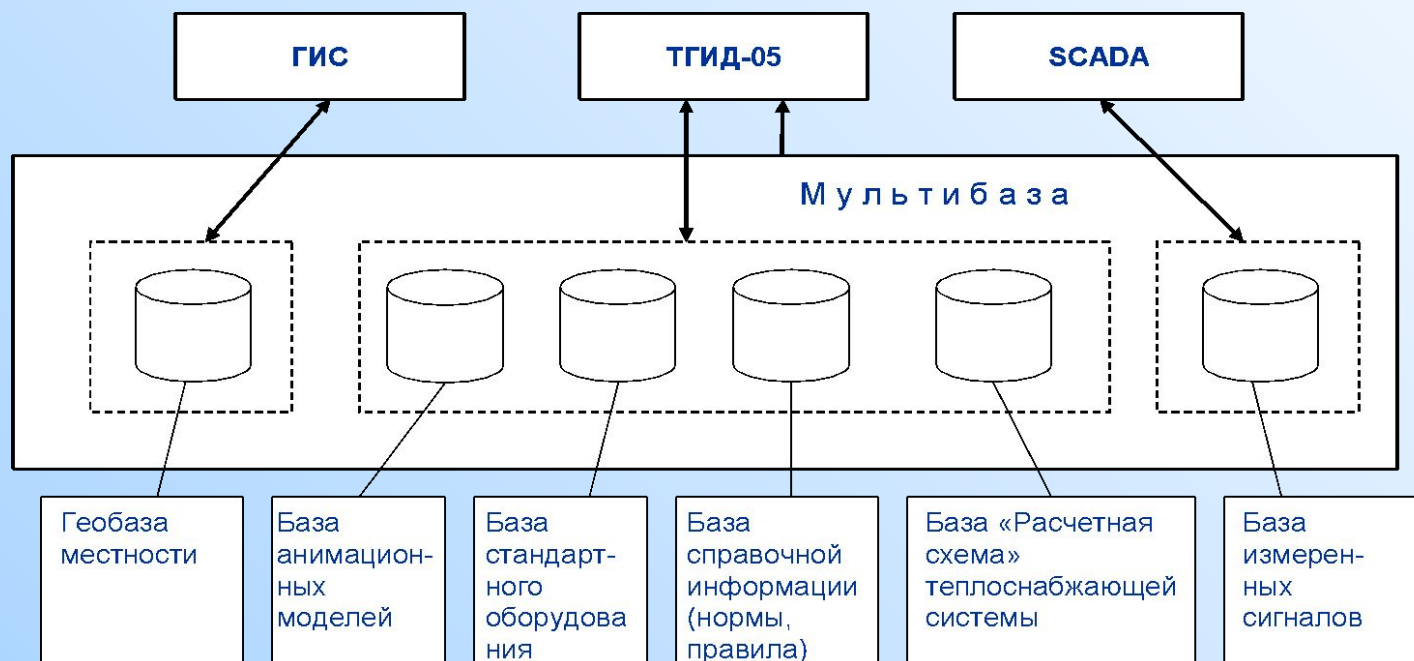
Пьезометр территории



Расчет Температурного графика на источнике тепла



Структура Базы данных



В отношениях хранятся атрибутивные и координатные характеристики:

- объектов городской инфраструктуры,
- элементов технологических схем теплоснабжающей системы,
- измеренных параметров состояния объектов технологических установок, цифровых технологических и анимационных схем.

Анализ измеренных данных и результатов расчета

анализ

	A	B	C	D	E
1					
2	В "Модуле анализа работы" необходимо выбрать				
3	дату предполагаемого расчета, тип расчета				
4	(плановый или фактический), период расчета				
5	(смена, сутки или месяц) и указать объекты, для				
6	которых проводится расчет. Установка галочки в				
7	поле "Все объекты" произведет расчет по всем				
8	объектам, имеющимся в базе.				
9	В текущей версии "Модуля анализа работы"				
10	реализован расчет для объектов: "Источник				
11	тепла", "Узел", "Насосная станция", "ЦТРП".				
12	Суточный и месячный расчет автоматически				
13	сохраняются в папке "Архив" в файле с маской				
14	arh_MMГГ.xls, где MM - месяц, ГГ - год.				
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

Модуль анализа работы

Модуль анализа работы

Выберите дату начала смены

Июль 2009 Июль 2009

Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
29	30	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	1	2
3	4	5	6	7	8	9

Тип расчета

Плановый расчет

Фактический расчет

I смена II смена

Суточный расчет

Итог за текущий месяц

Выберите объект анализа

- Все объекты
 - Источник тепла
 - Насосная станция
 - HC №1
 - HC №3
 - HC №2
 - HC №5
 - HCN№5 M21
 - HCN№5 M23
 - HCN№5 M33
 - HCN№5 M18
 - Узел
 - Узел подпитки
 - ЦТРП

Архив за текущий месяц Выход

122	Насосная станция: HC №5														
123	Имя объекта: HCN№5 M23														
124	t нар. воздуха, С	Скорость ветра, м/с	Давление, кгс/см ²						Температура, С						
125			Фактическое		Расчетное		Отклонение %		Фактическая		По графику		Отклонение %		
126			Rвх	Rвых	Rвх	Rвых	Rвх	Rвых	T1	T2	T1	T2	T1	T2	
127															
128	I смена	-5,2	2,0	0,0	0,0	8,3	2,4	100,0	100,0	0,0	0,0	80,3	19,7	100,0	100,0
129	II смена	-4,5	3,0	0,0	0,0	8,3	2,4	100,0	100,0	0,0	0,0	79,9	19,8	100,0	100,0
130	сутки	-4,9	2,5	0,0	0,0	8,3	2,4	100,0	100,0	0,0	0,0	80,1	19,7	100,0	100,0
131															
132	Насосная станция: HC №5														

Головная / II смена / месяц / **сутки**

Окна Редактора выходных документов

Выберите таблицу объекта с исходной информацией

- Байпас
- Водоразборный прибор
- Задвижка
- Задвижка
- Здание
- Источник тепла
- Калориферная установка
- Канал
- Коэффициенты вариации
- Местные сопротивления участка трубопровода
- Насосная станция
- Насосный агрегат
- Объекты с измеряемыми параметрами
- Потребитель обобщенный
- Радиаторы системы отопления
- Район эксплуатации
- Расчетная схема
- Регулятор давления
- Регулятор расхода
- Система теплоснабжения
- Теплообменник
- Удельные расходы
- Узел
- Узел присоединения
- Узел с заданным напором
- Участок теплопровода
- Элеватор

OK

Отменить

ТГИД-05 - [Потребители - результат расчета режима]

Файл Редактирование Запись Столбец Формат Вид Окно Помощь

Выбрать таблицу
Выбрать отчет
Выбрать отчет анализа
Справочная информация
Стандартное оборудование
Восстановить справочную информацию
Выход

Печать... Ctrl+P

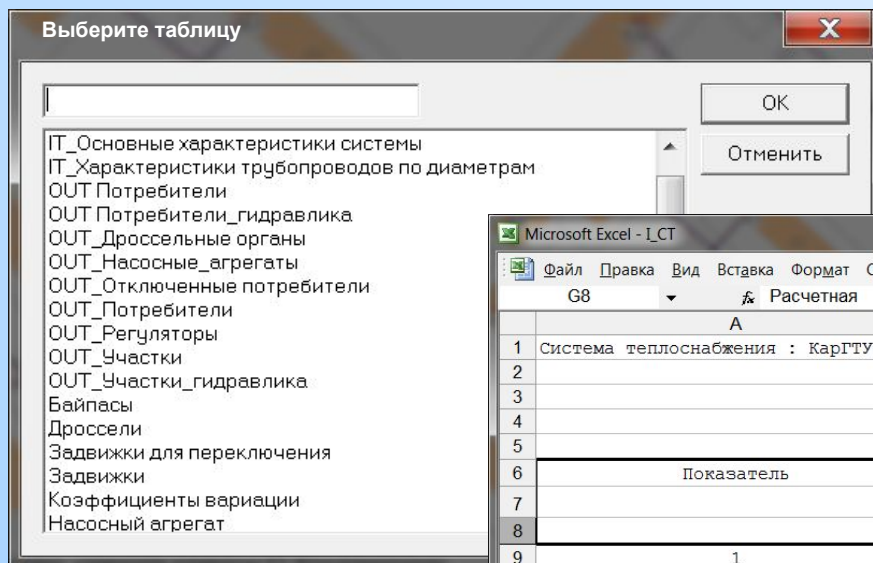
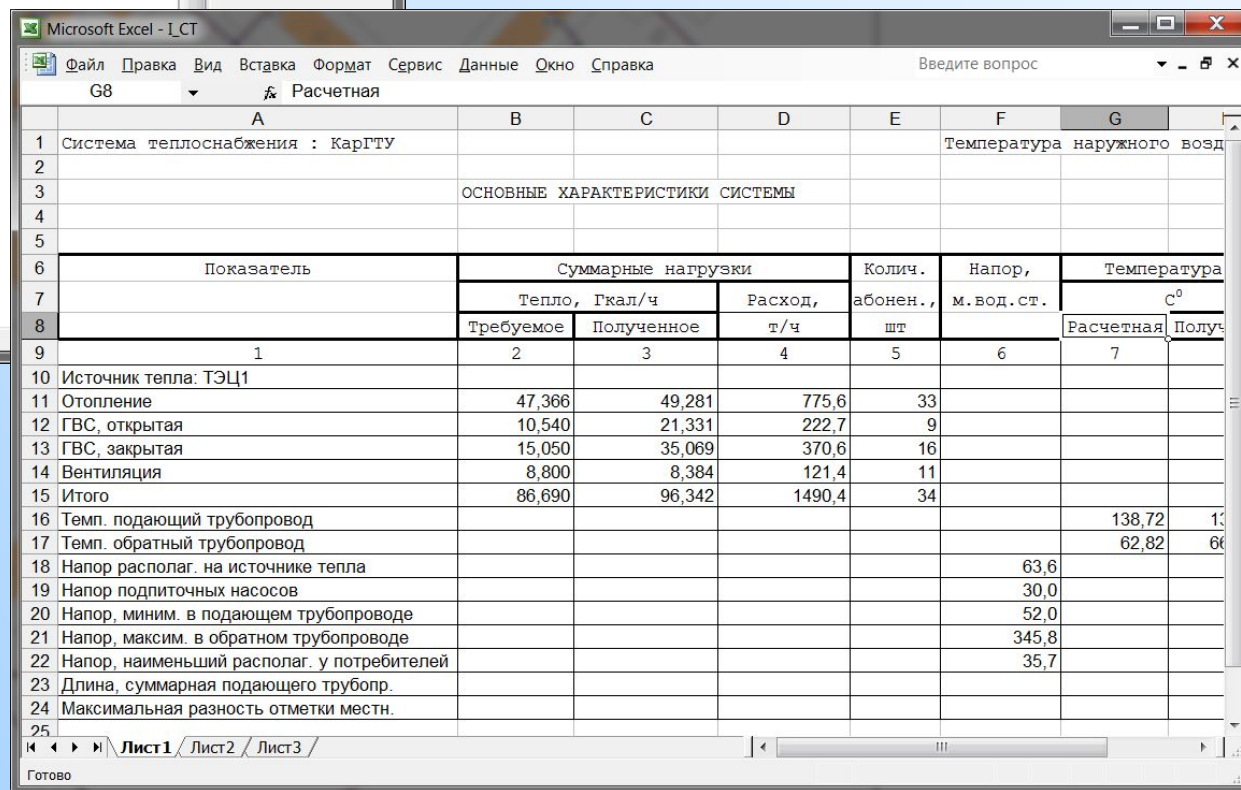
Предварительный просмотр
Установки печати...

Параметры страницы

Заголовок

№	Исход на опл., с.х., т/ч	7.Расход на отопл., незав.сх., т/ч	8.Расход на вент., т/ч	13.Расход на Г.В. в закрытой сист., т/ч	17.Суммарный расход в закрытой системе, т/ч
16					1.32716
5267					0.6015267
183			20.48595	1.799459	39.24724
794			2.978917	1.076619	16.22347
893				0.2046326	7.102526
427				2.650123	34.5144
908				2.222767	23.74185
9	M42	#23-18-1			
			8.894933		
				1.824263	
				2.691887	13.41108
10	M42	#23-18-2			
			20.47611		
				2.306026	22.78214
11	M42	#23-18-3			
			4.901136		
				0.5271129	5.428249
12	M42	#23-18-4			
				2.722462	28.37764
13	M42	#23-18-5			
			25.65518		
				0.2954695	2.265775
14	M42	#23-18-6			
			1.970306		
				1.638456	15.31656
15	M42	#23-18-9			
			13.6781		
				1.407066	112.6587
16	M42	10			
			81.11306		
				1.499455	5.06691
17	M44	#4-4-1			
			3.356947		
				0.2105084	5.06691
18	M44	#4-4-10			
			37.79232	9.644595	
				14.60411	64.34177
				2.300749	

Экспорт таблиц в Microsoft Excel

Показатель		Суммарные нагрузки		Колич. абонен., шт	Напор, м. вод. ст.	Температура, С°	
		Требуемое	Полученное			Расчетная	Полученная
1	2	3	4	5	6	7	8
Источник тепла: ТЭЦ1							
Отопление	47,366	49,281	775,6	33			
ГВС, открытая	10,540	21,331	222,7	9			
ГВС, закрытая	15,050	35,069	370,6	16			
Вентиляция	8,800	8,384	121,4	11			
Итого	86,690	96,342	1490,4	34			
Темп. подающий трубопровод						138,72	138,72
Темп. обратный трубопровод						62,82	62,82
Напор располаг. на источнике тепла					63,6		
Напор подпиточных насосов					30,0		
Напор, миним. в подающем трубопроводе					52,0		
Напор, максим. в обратном трубопроводе					345,8		
Напор, наименьший располаг. у потребителей					35,7		
Длина, суммарная подающего трубопр.							
Максимальная разность отметки местн.							

Результаты расчета нормируемых тепловых потерь

tgid [Режим совместимости] - Microsoft Excel

Источник тепла : КТ9

НОРМИРУЕМЫЕ МЕСЯЧНЫЕ И ГОДОВЫЕ ПОТЕРИ ЧЕРЕЗ ТЕПЛОВУЮ ИЗОЛЯЦИЮ

Месяц	Период работы	Среднемесячные часовые потери сети, Qср.м, Гкал/ч			Продолжительность работы тепловой сети в данном месяце, в, час	Месячные тепловые потери сети по видам прокладки, Гкал		Месячные суммарные тепловые потери сети, Гкал	Часовой отпуск тепла, Гкал/ч	Отпуск тепла, Гкал	Отношение тепловых потерь к отпуску тепла,
		Подземная прокладка трубопровода		Наземная прокладка трубопровода							
		по подающему	по обратному								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Январь	Отопительный	1,122	0,057	0,048	31	834,984	78,113	913,098	3,144	2339,163	39,0
Февраль	Отопительный	1,120	0,053	0,044	28	752,924	64,828	817,752	2,532	1701,634	48,0
Март	Отопительный	1,119	0,051	0,042	31	832,899	68,605	901,504	2,226	1656,347	54,4
Апрель	Отопительный	1,119	0,043	0,034	15	403,016	27,663	430,679	1,105	397,642	108,3
Апрель	Летний	1,215	0,043	0,041	15	437,329	30,179	467,508	0,071	25,416	1839,4
Май	Летний	1,028	0,039	0,038	31	764,765	57,172	821,938	0,071	52,526	1564,8
Июнь	Летний	1,028	0,036	0,034	30	740,095	50,298	790,394	0,071	50,832	1554,9
Июль	Летний	1,028	0,034	0,033	31	764,765	49,896	814,661	0,071	52,526	1550,9
Август	Летний	1,028	0,032	0,031	31	764,765	46,777	811,543	0,071	52,526	1545,0
Сентябрь	Летний	1,028	0,039	0,038	30	740,095	55,328	795,423	0,071	50,832	1564,8
Октябрь	Летний	1,215	0,040	0,038	14	408,174	26,289	434,463	0,071	23,722	1831,5
Октябрь	Отопительный	1,119	0,040	0,031	17	456,751	29,071	485,822	0,697	284,240	170,9
Ноябрь	Отопительный	1,119	0,048	0,039	30	806,031	62,368	868,399	1,818	1309,232	66,3
Декабрь	Отопительный	1,119	0,053	0,044	31	832,899	72,763	905,662	2,634	1959,820	46,2
Средний	Отопительный	1,120	0,050	0,042	183	4919,503	403,412	5322,915	2,197	9648,077	55,1
Средний	Летний	1,058	0,037	0,035	182	4619,989	315,941	4935,929	0,071	308,381	1600,5
Средний	Годовой	1,089	0,044	0,038	365	9539,492	719,353	10258,845	1,234	10806,642	94,9

Режим совместимости] - Microsoft Excel

Источник тепла : КТ9

ПВС с НОРМАТИВНОЙ УТЕЧКОЙ

Баланс других организаций	Итого	Системы теплоснабжения		Итого			
		С приборов учета сетевой воды	Без приборов учета сетевой воды				
4	5	6	7	8	9	10	11
0	0	0	263,199	2,730	112,880	115,610	378,0
0	0	0	263,199	0,000	0,000	0,000	263,0
0	0	0	263,199	1,369	56,594	57,963	321,0
0	0	0	0,658	0,007	0,282	0,289	0,0
0	0	0	0,658	0,000	0,000	0,000	0,0
0	0	0	0,658	0,003	0,141	0,145	0,0
0	0	0	2889,930	29,975	1239,419	1269,394	4159,0
0	0	0	2874,138	0,000	0,000	0,000	2874,0
0	0	0	5764,067	29,975	1239,419	1269,394	7033,0
0	0	0	0,038	0,000	0,016	0,016	0,0
0	0	0	0,038	0,000	0,000	0,000	0,0
0	0	0	0,038	0,000	0,008	0,008	0,0
0	0	0	164,883	1,710	70,714	72,424	237,0
0	0	0	163,982	0,000	0,000	0,000	163,0
0	0	0	328,864	1,710	70,714	72,424	401,0

Таблица 1

20	ПВС с норм. утечкой, отопительный	2889,930	0	0	0
21	летний сезон, м3	2874,138	0	0	0
22	годовые, м3	5764,067	0	0	0
23	Нормы тепл. потерь, отопительный, летний сезон, Гкал/ч	0,038	0	0	0
24	годовые, Гкал/ч	0,038	0	0	0
25	Норм. тепловые потери, отопительный летний сезон, Гкал	164,883	0	0	0
27	годовые, Гкал	163,982	0	0	0
28	годовые, Гкал	328,864	0	0	0

Этапы реализации проектов по использованию программных комплексов

1. Поставка, наладка, обучение и внедрение в промышленную эксплуатацию программных комплексов GID2005kz и ТГИД-05.
2. Подключение карты местности города в форматах *.mdb, *.shp, подключение информации о кадастровых объектах города.
3. Разработка расчетной схемы системы централизованного теплоснабжения мегаполиса.
4. Системная интеграция с программными компонентами АСУТП, работающими в реальном времени с данными, поступающими от аппаратных средств по стандарту OPC-клиент-серверной технологии .
5. Выполнение задач расчета и наладки сезонных и перспективных теплогидравлических режимов системы централизованного теплоснабжения города.
6. Выполнение задач анализа совместной обработки рассчитанной и измеренной информации, определяющей текущее состояние объектов теплоснабжающей системы.

Наши свидетельства



Пользователи нашего программного обеспечения

Казахстан:

- г. Астана, АО «АСТАНА-ТЕПЛОТРАНЗИТ»;
- г. Алматы, ТОО «Институт «КазНИПИЭнергопром»;
- г. Алматы, ТОО «ЖСК Инвест»;
- г. Алматы, АО «Алматытеплокоммунэнерго»;
- г. Алматы, ОАО «Сантехпроект»;
- г. Экибастуз, ТОО «ЭКИБАСТУЗСКАЯ ТЭЦ»;
- г. Тараз, Государственное Коммунальное предприятие(ГКП) «Таразтрансэнерго»;
- г. Шымкент, АО «З-Энергоорталык»;
- г. Рудный, ОАО «ССГПО»;
- г. Караганда, ТОО «Караганды Жылу»;
- г. Павлодар, АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО»;
- г. Павлодар, ТОО «Павлодарэнергопроект»;
- г. Костанай, ГКП «ГКП «Костанайская теплоэнергетическая компания»;
- г. Уральск, ОАО «Жайыктеплоэнерго»;
- г. Кокчетав, ТОО «Техноконтракт».

Россия:

- г. Кемерово, ОАО «Кузбассэнерго»;
- г. Кемерово, ЗАО «Коммунэнерго»;
- г. Кемерово, ООО «Инженерные решения»;
- г. Воронеж, ОАО «Воронежэнерго»;
- г. Челябинск, ООО «Теплострой-МК»;
- г. Тюмень, ОАО «СибНИИЭНГ»;
- г. Санкт-Петербург, ГУ «ПЕТЕРБУРГГОСЭНЕРГОНАДЗОР»;
- г. Санкт-Петербург, ГУП «ТЭК СПб»;
- г. Санкт-Петербург, Теплосети ОАО «Ленэнерго»;
- г. Шарыпово, ОАО БГРЭС-1;
- г. Омск, ОАО АК «Омскэнерго»;
- г. Омск, ОАО «Электротехнический комплекс»;
- г. Нижний Новгород, Нижегородский ЦСМ;
- г. Кстово, МП «Тепловые сети»;
- г. Красноярск, ОАО «Красноярскэнерго».

Белоруссия:

- г. Гомель, ПОЭиЭ «Гомельэнерго»;
- г. Новополоцк, РУП «БЕЛТЭИ»;
- г. Минск, ОАО «Белэнергоремналадка».

Украина:

- г. Киев, Теловые сети «КИЇВЕНЕРГО»;
- г. Киев, ООО «Электротехническая компания «Экнис-Украина»

Литва:

- г. Радвилишкис, «Radviliškio šiluma»;
- г. Вильнюс, JSC «Vilniaus silumos tinklai»;
- г. Каунас, г. Утена, г. Шяуляй, ЗАО «Silumos ukio servisas».

Производственный кооператив фирма «Сириус»

Юр. адрес: 100008, Республика Казахстан, г. Караганда,
Алиханова, 18, оф. 47

Физ. адрес: 100027, Республика Казахстан, г. Караганда,
ул. Бульвар Мира, 56, корп.4, оф. 104

Телефоны: (7212)56-52-15, 51-93-76; +7-705-314-92-34

E-mail: tgid@mail.ru

Сайт: <http://www.tgid.kz>