

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

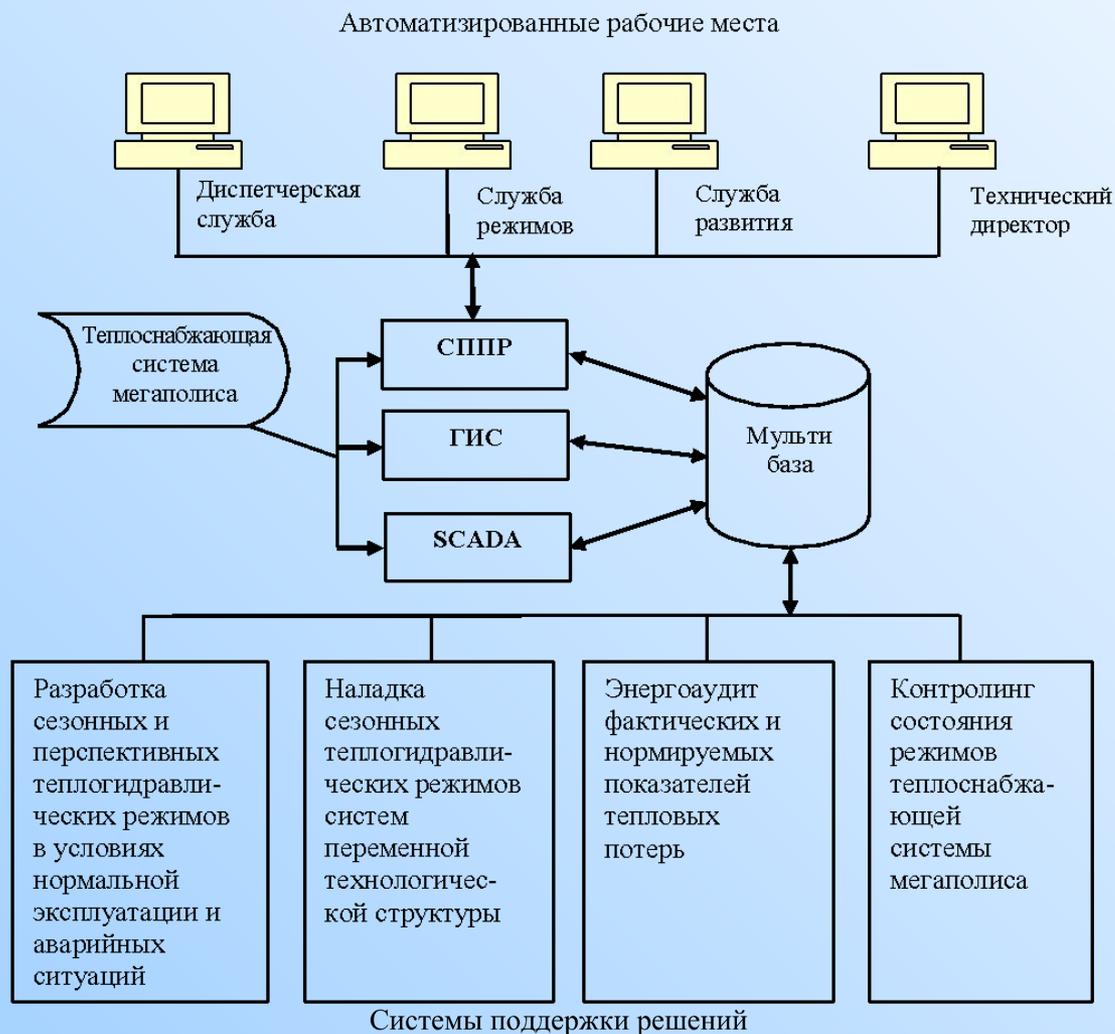
Создание автоматизированных рабочих мест:

- **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.**

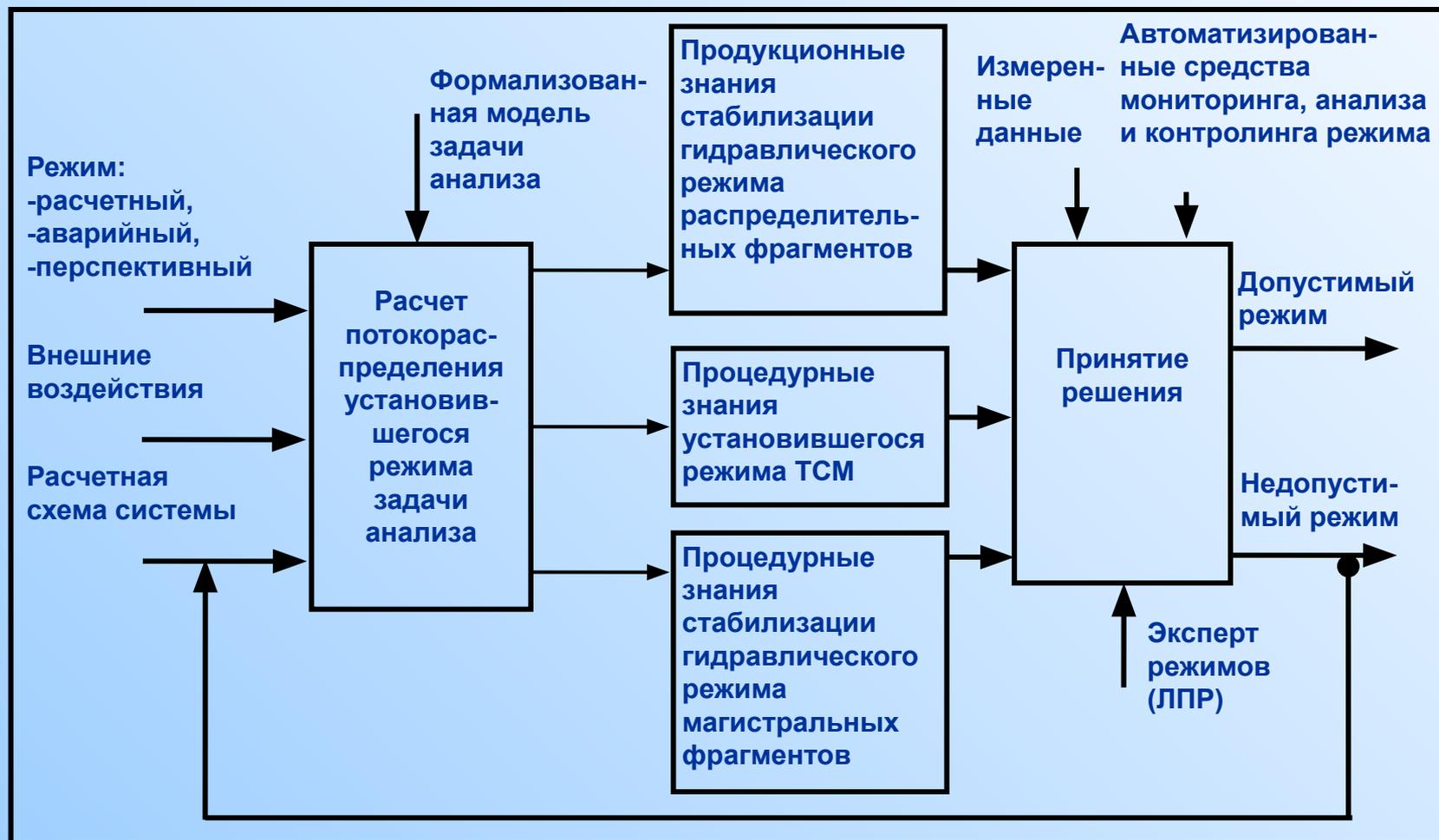
Архитектура АРМ по использованию ИГС ТГИД-05



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.

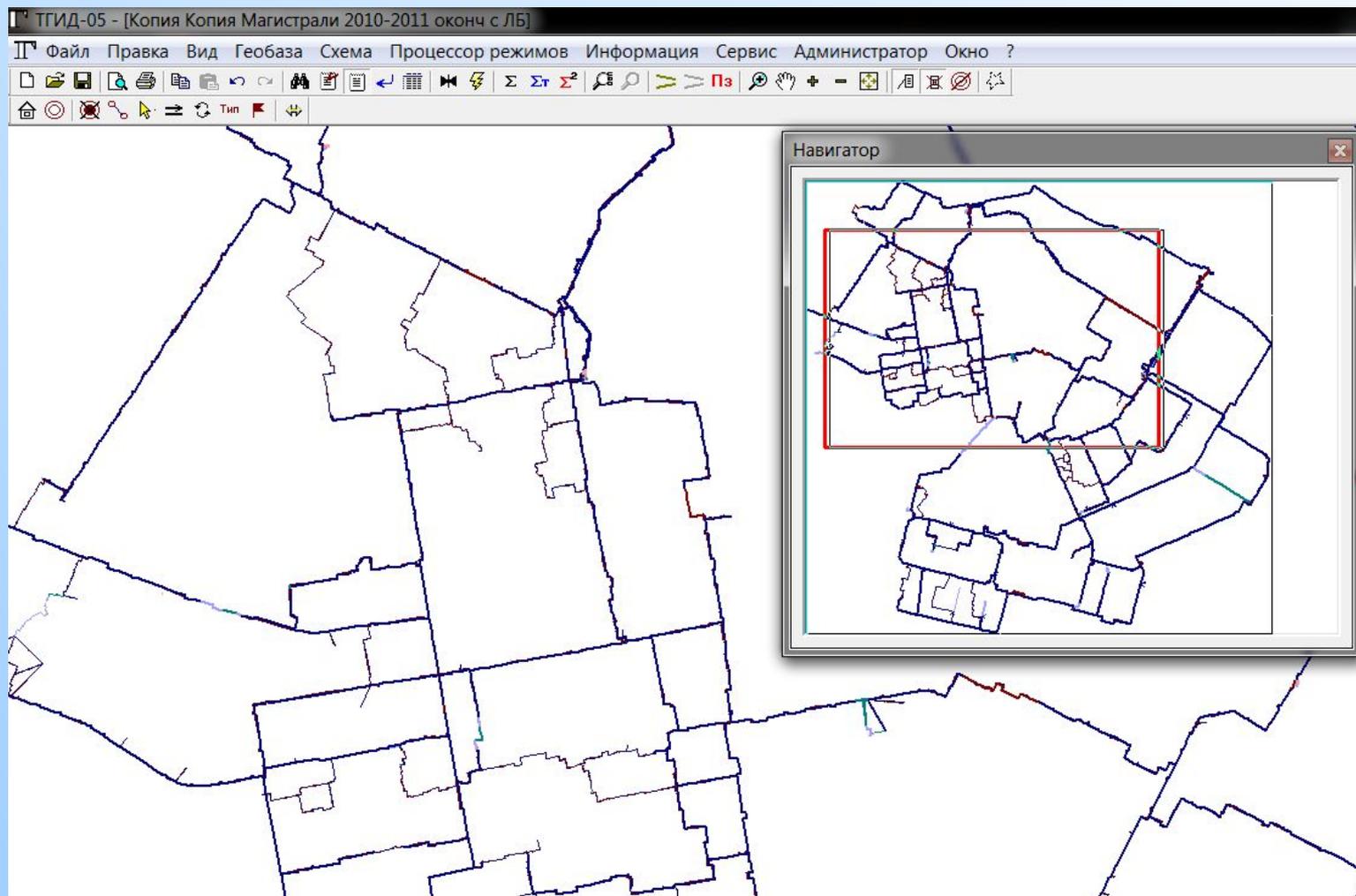
Визуализация объектов расчетной схемы теплоснабжающей системы выполнена посредством графических представлений со слоевой организацией:

- 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.

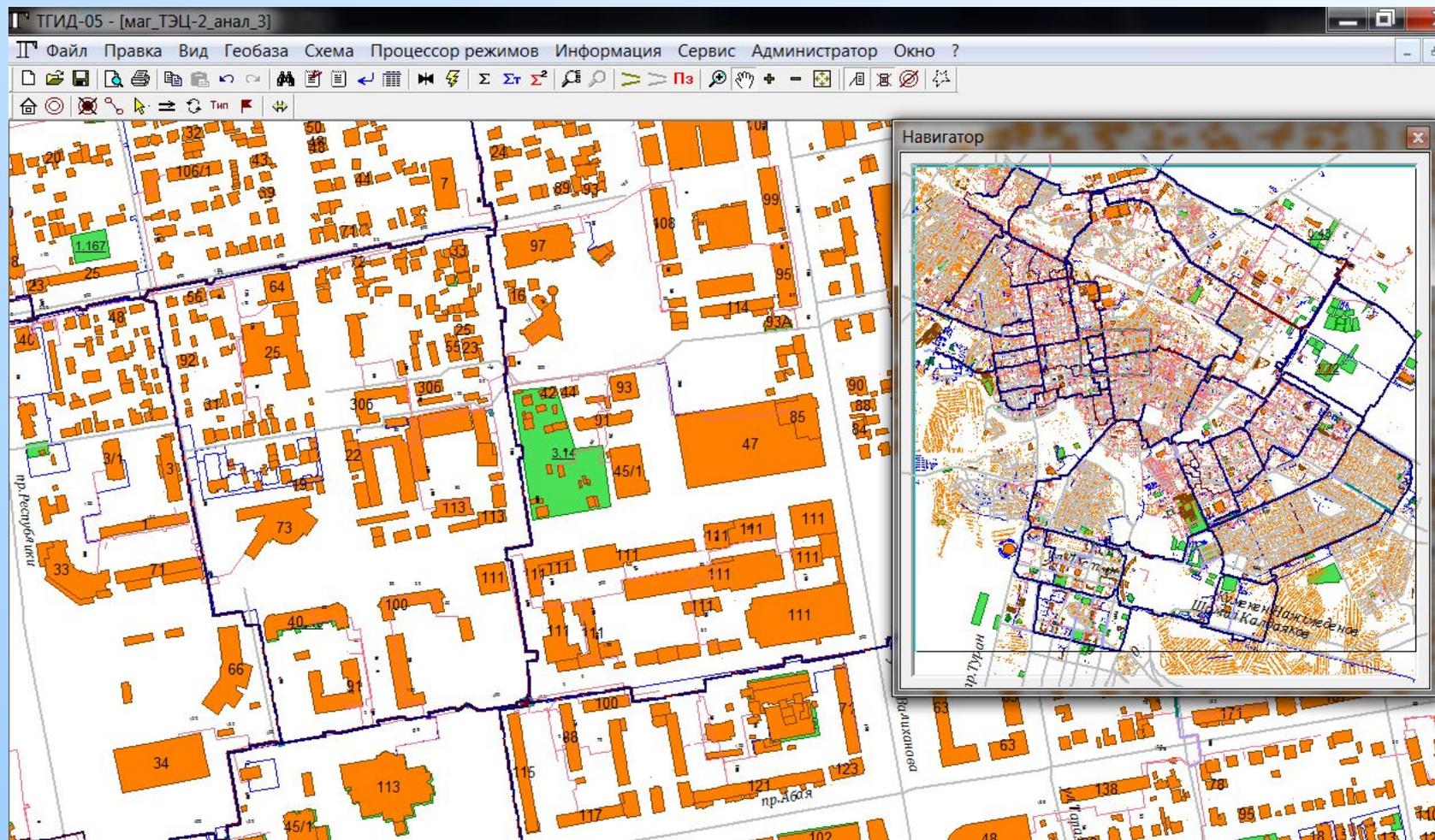
Организованы каскадные переходы между слоями.

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

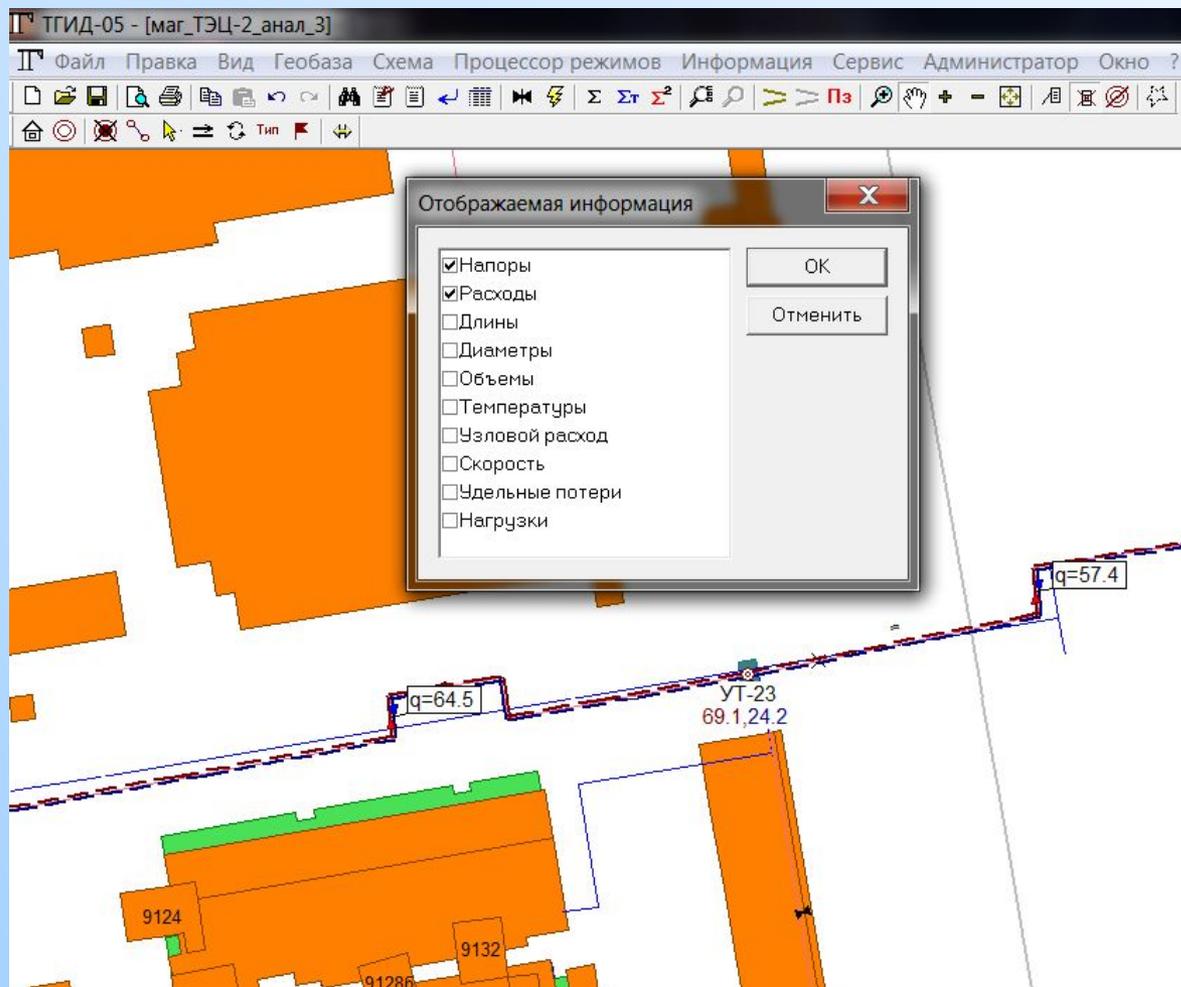
Представление магистрального фрагмента сети без топоосновы



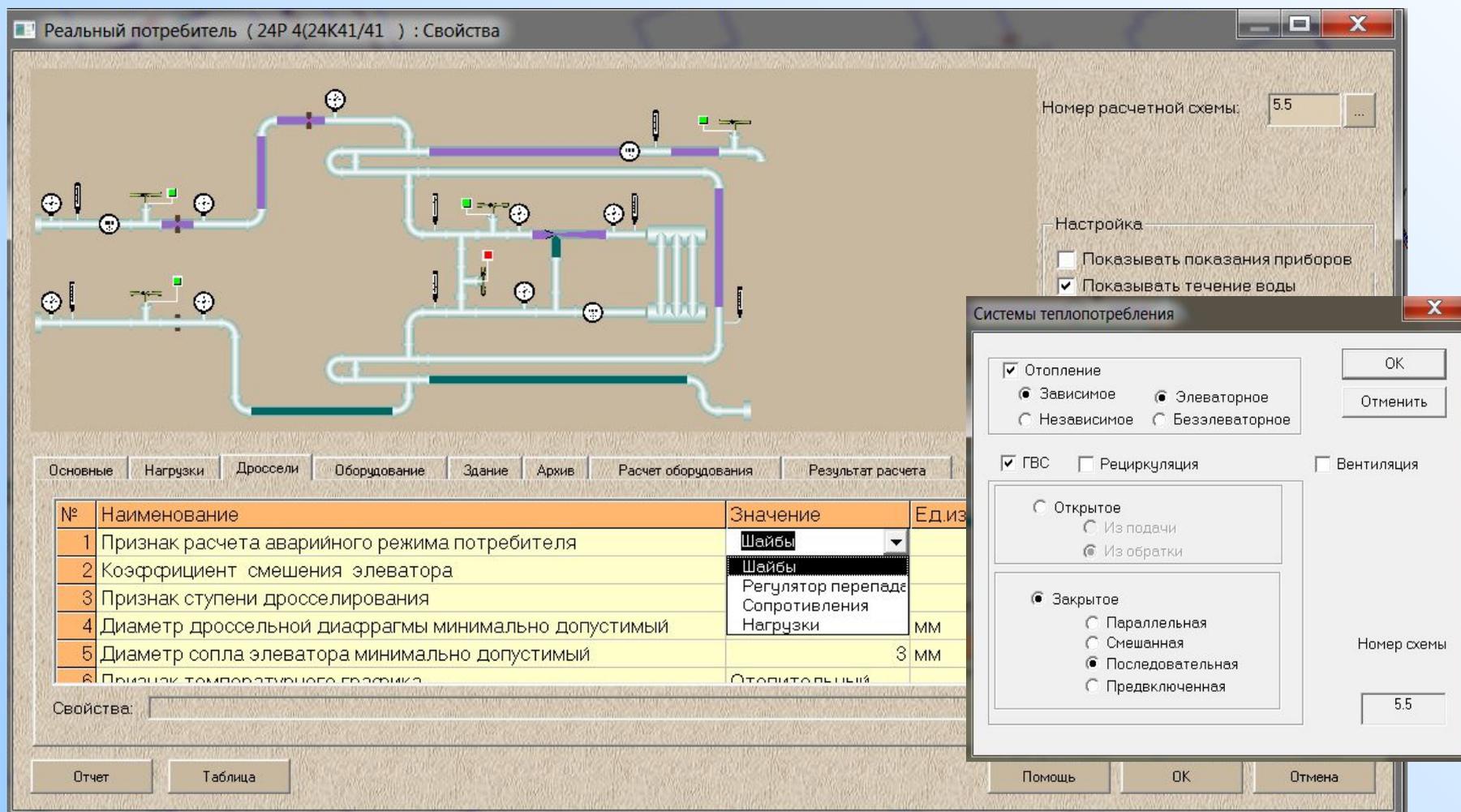
Представление магистрального фрагмента сети на карте местности



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
 - Независимое
 - Элеваторное
 - Безэлеваторное
- ГВС
 - Открытое
 - Из подачи
 - Из обратки
 - Закрытое
 - Параллельная
 - Смешанная
 - Последовательная
 - Предвключенная
- Рециркуляция
- Вентиляция

Номер схемы: 5.5

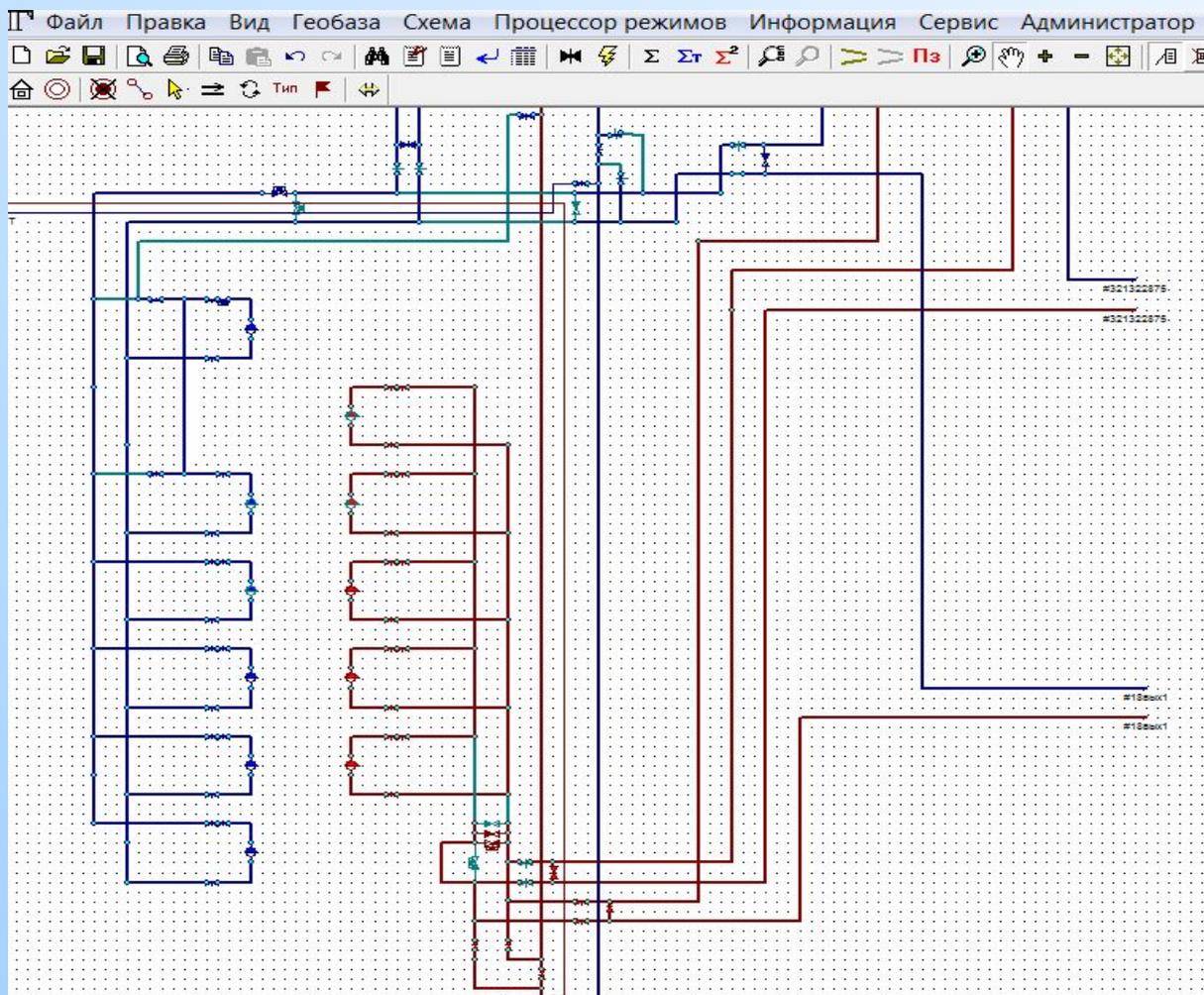
№	Наименование	Значение	Ед.из		
1	Признак расчета аварийного режима потребителя	Шайбы			
2	Коэффициент смещения элеватора	Шайбы			
3	Признак ступени дросселирования	Регулятор перепада			
4	Диаметр дроссельной диафрагмы минимально допустимый	Сопротивления	ММ		
5	Диаметр сопла элеватора минимально допустимый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

Свойства:

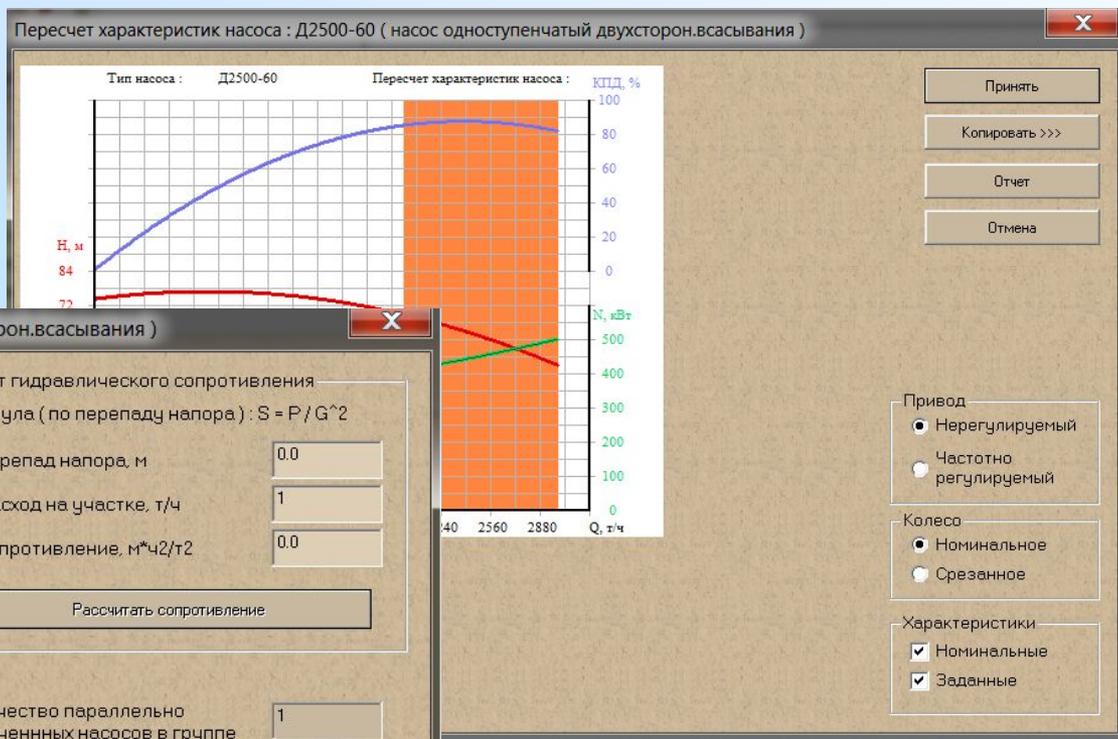
Отчет Таблица

Помощь OK Отмена

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

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

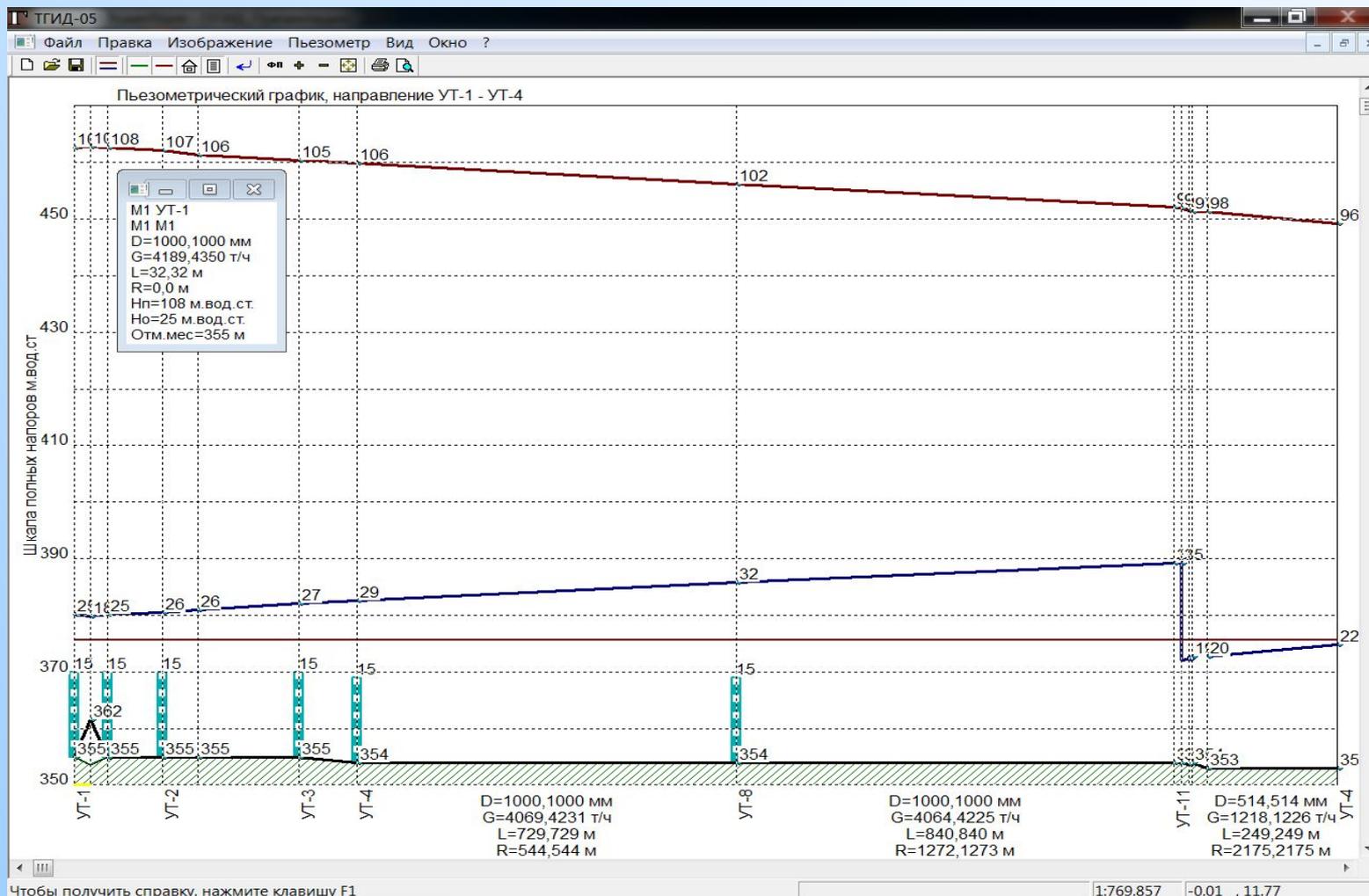
Рассчитать сопротивление

Количество параллельно включенных насосов в группе

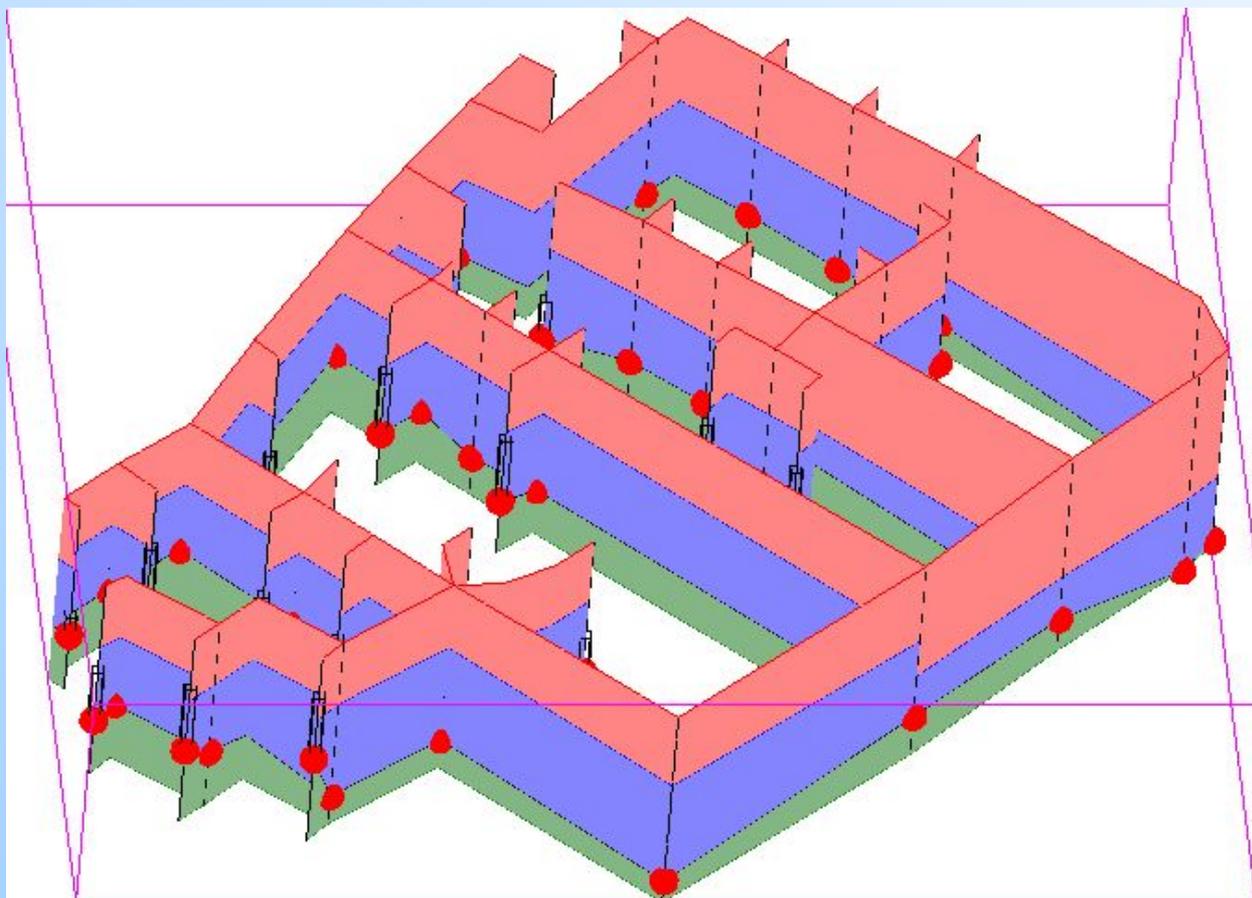
Диаметр рабочего колеса
Номинальный, мм
Новое значение диаметра, мм

Помощь Расчет Сохранить Отмена

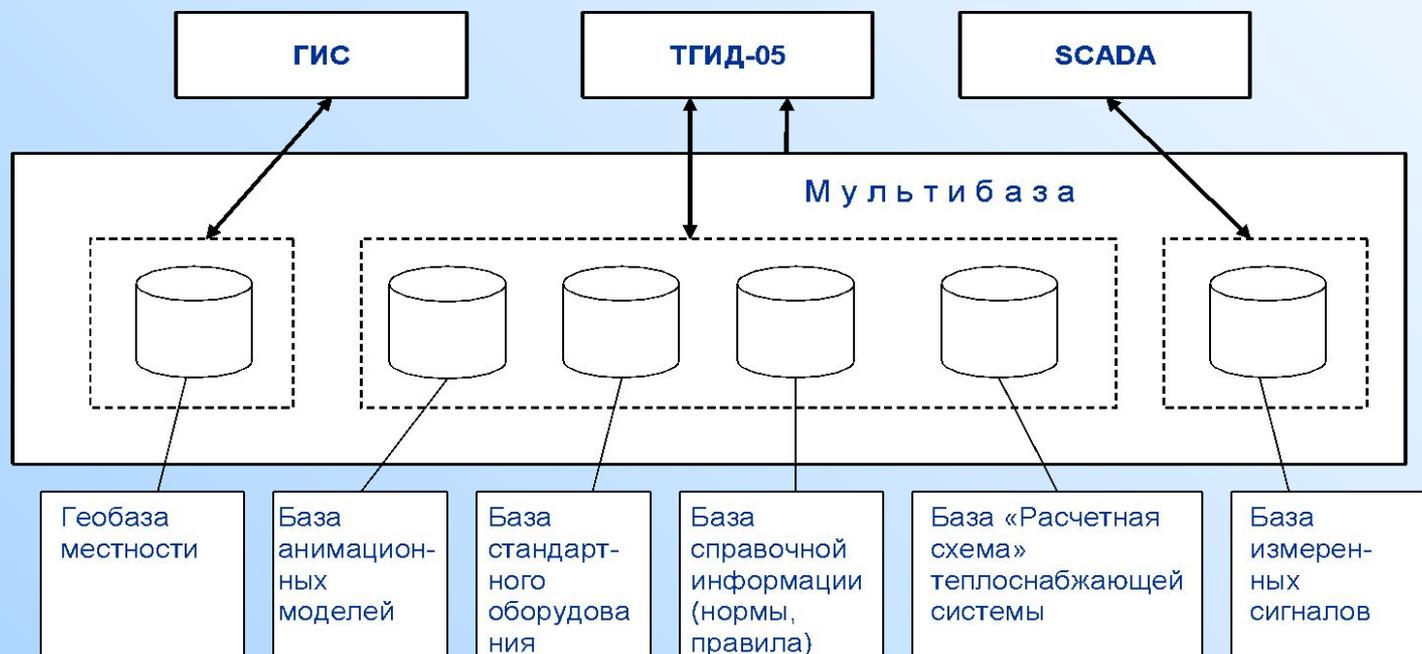
Пьезометрический график по выбранному направлению



Пьезометр территории



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

1 В "Модуле анализа работы" необходимо выбрать

2 дату предполагаемого расчета, тип расчета

3 (плановый или фактический), период расчета

4 (смена, сутки или месяц) и указать объекты, для

5 которых проводится расчет. Установка галочки в

6 поле "Все объекты" произведет расчет по всем

7 объектам, имеющимся в базе.

8 В текущей версии "Модуля анализа работы"

9 реализован расчет для объектов: "Источник

10 тепла", "Узел", "Насосная станция", "ЦТРП".

11 Суточный и месячный расчет автоматически

12 сохраняются в папке "Архив" в файле с маской

13 arh_MMГГ.xls, где MM - месяц, ГГ - год.

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

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**

	t нар. воздуха, С	Скорость ветра, м/с	Давление, кгс/см ²						Температура, С						
			Фактическ ое		Расчетное		Отклонение %		Фактичес кая		По графику		Отклонение %		
			Rвх	Rвых	Rвх	Rвых	Rвх	Rвых	T1	T2	T1	T2	T1	T2	
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

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

Печать... Ctrl+P

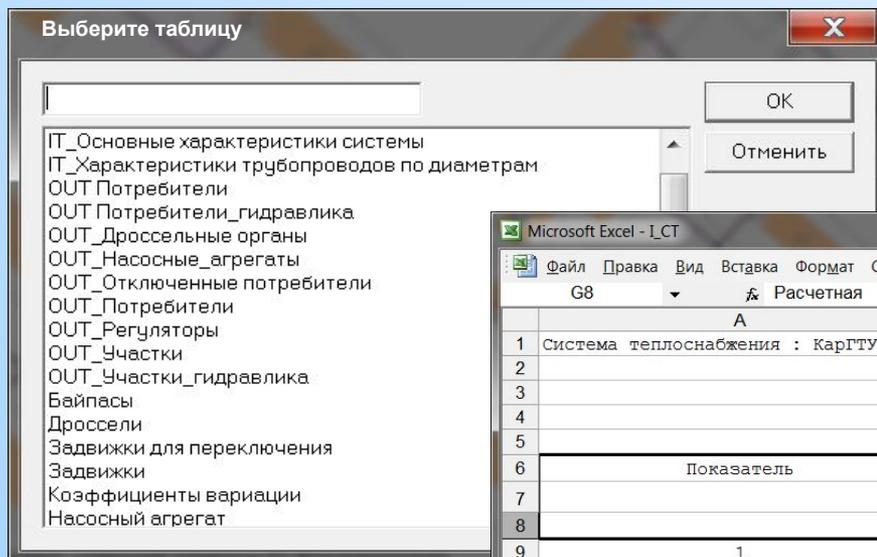
Предварительный просмотр, Установки печати...

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	2.300749
18	M44	#4-4-10			
			37.79232	9.644595	14.60411
				2.300749	64.34177

Экспорт таблиц в Microsoft Excel



Показатель	Суммарные нагрузки			Колич. абонен., шт	Напор, м. вод. ст.	Температура	
	Тепло, Гкал/ч		Расход, т/ч			С°	
	Требуемое	Полученное		Расчетная	Получ		
1	2	3	4	5	6	7	
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	13
Темп. обратный трубопровод						62,82	60
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.							

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>