ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС
ОБРАБОТКИ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ, ЦИФРОВОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ МЕСТНОСТИ, ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГЕНПЛАНОВ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

# РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ 1.0

*Руководство пользователя*

2016

# РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ

*Руководство пользователя к версии 1.0. Третья редакция.*

support@credo-dialogue.com
training@credo-dialogue.com

# СОДЕРЖАНИЕ

**ВВЕДЕНИЕ** ..... 7

**ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ** ..... 8

**Основные этапы работы** ..... 8

Импорт и ручной ввод данных ..... 8

Обработка данных ..... 9

Результаты обработки данных ..... 10

**ГЛАВА 2. ИНТЕРФЕЙС** ..... 11

**Управление окнами** ..... 12

Управление видимостью ..... 12

Перемещение и группировка окон ..... 13

Управление конфигурациями рабочей области ..... 13

**Настройка панелей инструментов** ..... 14

**Пользовательские настройки системы** ..... 15

**Организация и хранение данных** ..... 16

**ГЛАВА 3. НАЧАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ** ..... 17

**Свойства проекта** ..... 17

Карточка проекта ..... 17

Расчеты ..... 18

Деформационная поверхность ..... 20

Схема ..... 21

3D-вид ..... 23

Единицы измерения и точность ..... 23

Представление таблиц ..... 23

**ГЛАВА 4. ИМПОРТ ДАННЫХ** ..... 24

**Импорт файлов GDS, GDS4 и GDSM** ..... 24

**Импорт координат пунктов из текстовых файлов** ..... 25

Настройка и использование шаблона ..... 26

Порядок импорта ..... 27

**Импорт файлов NIV** ..... 27

**Растровые подложки** ..... 28

**Импорт файлов DXF** ..... 29
**Импорт архива DFSX** ..... 30
**ГЛАВА 5. РАБОТА С ДАННЫМИ** ..... 32
**Настройка таблиц** ..... 32
**Выбор данных** ..... 33
**Полезные команды работы с данными** ..... 34
Отключение и восстановление данных ..... 34
Работа с помеченными данными ..... 35
Дополнительные столбцы в таблицах ..... 35
Операции с буфером обмена ..... 36
Поиск в таблицах ..... 36
**Работа в окне Схема** ..... 37
Фильтры видимости ..... 38
Фильтры выбора ..... 39
Информация ..... 39
Поиск элементов ..... 40
Построения ..... 40
**Окно 3D-вид** ..... 43
**Блоки, слои и системы координат** ..... 44
Блоки ..... 44
Слои ..... 46
**ГЛАВА 6. ОБРАБОТКА ДАННЫХ** ..... 47
**Расчет устойчивости контрольных пунктов** ..... 47
Методика расчета устойчивости контрольных пунктов высотной опорной геодезической сети ..... 48
Методика расчета устойчивости контрольных пунктов плановой опорной геодезической сети ..... 48
Последовательность работы в программе ..... 50
**Расчет осадок и деформаций** ..... 52
**Расчет основных геометрических параметров плановых деформаций** ..... 53
Дилатация ..... 53
Порядок работы ..... 54
**Аппроксимация развития осадок во времени. Прогнозирование на заданную дату** ..... 55

**Графическое представление осадок и деформаций в окне Схема** ..... 59
Просмотр процесса деформации – анимация ..... 60
**Расчет деформаций башенных сооружений** ..... 60
Порядок работы ..... 61
**Графики и отчеты** ..... 62
Графики ..... 62
График подкрановых путей ..... 63
Отчеты (Ведомости) ..... 64
**Протоколы** ..... 65
**ГЛАВА 7. СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ И РАБОТА С ПРОЕКТОМ ЧЕРТЕЖ** ..... 67
**Создание чертежей** ..... 67
Подготовка в графическом окне ..... 67
Создание проекта чертежа в проекте DFS ..... 68
Работа с проектом Чертеж ..... 69
**ГЛАВА 8. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ** ..... 72
**Классификатор** ..... 72
Технология создания и редактирования тематических объектов ..... 73
Параметры условного знака ..... 74
Семантические свойства ..... 74
Схема соответствия экспорта ..... 75
**Редактор шаблонов** ..... 76
Штампы ..... 76
Шаблоны чертежей ..... 77
Шаблоны ведомостей ..... 78
**ГЛАВА 9. ПРИМЕР ОБРАБОТКИ ДАННЫХ** ..... 81
**Импорт данных** ..... 81
Импорт файлов NIV (НИВЕЛИР) ..... 81
Импорт данных из текстового файла ..... 83
Импорт файлов DXF ..... 86
**Анализ контрольных пунктов** ..... 87
**Создание блоков и систем координат** ..... 89

**Работа с моделью и представление результатов** ..... 95
Работа с профилями и парами пунктов ..... 96
Создание графиков ..... 98
Создание чертежа ..... 99
**Другие расчетные задачи** ..... 102
Расчет деформаций башенных сооружений ..... 102
Исполнительная съемка подкрановых путей ..... 104
**ПРИЛОЖЕНИЕ 1. РАСЧЕТНЫЕ ФОРМУЛЫ ОСНОВНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПЛАНОВЫХ ДЕФОРМАЦИЙ** ..... 106
**ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ОСОБЕННОСТИ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ** ..... 108
**ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА** ..... 111

# ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство пользователя предназначено для знакомства с принципами и методами работы с программным продуктом РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ.

Документация содержит краткую информацию о функциональных возможностях программы, пользовательском интерфейсе и основных настройках. В ней приводится описание отдельных команд и технологических сценариев обработки данных.

В главу 9 данного Руководства включено практическое упражнение. В нем подробно рассмотрена последовательность действий при импорте данных, создании профилей, выполнении анализа устойчивости сети контрольных пунктов планово-высотного обоснования, обработке результатов наблюдений за смещением осадочно-деформацион-ных марок, создании ведомостей и чертежей, а также при экспорте данных. Выполнив данное упражнение, пользователь сможет на практике закрепить полученные навыки.

В разделе «Техническая поддержка» описаны условия сопровождения и дополнительные возможности поддержки, предоставляемые компанией «Кредо-Диалог».

Для более детального изучения программы и получения дополнительной информации пользователь может обратиться к встроенной справочной системе, которая вызывается из меню **Справка** или с помощью клавиши <*F1*>.

# Глава 1

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Программа РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ предназначена для обработки результатов многократных (циклических) геодезических наблюдений за деформациями и осадками участков земной поверхности, зданий и сооружений, включая визуализацию и статистический анализ деформационных процессов. Под ***осадками*** понимаются вертикальные смещения наблюдаемого объекта, под ***деформациями*** – его смещения в плане.

Принцип обработки данных основан на последовательном накоплении значений отметок и плановых координат специальных осадочных и осадочно-деформационных марок, закрепляемых на объекте.

Данные поступают дискретно через примерно равные интервалы времени. Длительность интервала зависит от конкретного наблюдаемого объекта и может измеряться в часах, неделях и т.д. Фрагмент данных наблюдений, содержащий информацию об объекте на определенный момент времени, называется ***циклом***.

В процессе обработки выполняется статистический анализ данных циклов. По результатам анализа создаются графические и текстовые отчеты, содержащие информацию о текущем состоянии и динамике осадочно-деформационных процессов.

Программа может применяться для мониторинга зданий и сооружений, просадок грунта, оползнеопасных участков и ряда аналогичных задач.

## ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАБОТЫ

Ниже приведен краткий обзор основных этапов работы с программой: получение исходных данных, их обработка, оформление и вывод результатов.

### ИМПОРТ И РУЧНОЙ ВВОД ДАННЫХ

Как сказано выше, на основе результатов регулярных геодезических наблюдений формируются циклы. Данные по циклам можно вводить вручную или импортировать из текстовых файлов или файлов проектов КРЕДО.

Импортированные или введенные вручную данные могут быть двух типов:

- наблюдения – координаты пунктов, полученные в некоторый известный момент времени, которые используются затем в расчете деформаций;
- графические подложки и примитивы, заданные своими координатами и не привязанные к определенному моменту времени (например, проектное положение объекта).

В технологии наблюдений за деформациями различают два типа пунктов: марки и контрольные пункты.

***Марки*** – это специальные диски или отражатели, закрепляемые на стенах зданий и сооружений для отслеживания динамики деформационных процессов, а ***контрольные пункты*** – это станции опорной съемочной сети, с которых проводятся измерения пространственного положения марок.

Для марок программа производит анализ деформаций и осадок, для контрольных пунктов – анализ устойчивости.

Помимо данных наблюдений, программа позволяет импортировать или создавать вручную другие вспомогательные элементы, предназначенные для более наглядного представления объекта: линии нивелирных и тахеометрических ходов, различные геометрические построения, тематические объекты, растровые и векторные подложки, включая подложки DXF.

## ОБРАБОТКА ДАННЫХ

В процессе обработки наблюдений программа выполняет проверку смещений марок и контрольных пунктов на соответствие установленным допускам. Расчет включает анализ устойчивости контрольных пунктов, то есть анализ изменения их взаимного положения, начиная от начального и предыдущего цикла до текущей даты.

Деформационные процессы оцениваются в программе по нескольким параметрам, таким как смещение за период, скорость осадки, дилатация и т.д. Для оценки каждого параметра может быть построена так называемая ***деформационная поверхность***, моделирующая распределение параметра в области объекта. Эта поверхность имеет полноценное 3D-представление, а также плоское представление в виде градиентной диаграммы и карты изолиний.

Плановые деформации отображаются траекториями движения деформационных марок за указанный период. Локальное изменение площади графически отображается в виде регулярной сетки векторов сжатия и растяжения или в виде поверхности дилатации. Программа позволяет также наблюдать динамику деформационного процесса в режиме анимации.

Пользователь имеет возможность управлять видами и системами координат (СК), а также разделять проект на составляющие блоки по их пространственному положению. Каждый блок может быть представлен в ***локальной*** СК (вид сверху) или в ***строительной*** СК, плоскостью XOY, которая параллельна плоскости XOY локальной СК. Кроме того, с помощью несложных интерактивных построений пользователь имеет возможность создать для данного блока ***частную*** (непараллельную) систему координат, плоскости которой расположены под произвольным углом к плоскостям локальной системы координат. Это позволяет создавать виды элементов сооружений в плоскостях, параллельных стенам зданий, рядам колонн и другим, вертикальным и наклонным конструкциям.

Для тематического разделения данных проекта используется механизм слоев, независящий от иерархической системы блоков.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

По результатам обработки данных создаются чертежи, графики и ведомости, содержащие информацию о текущем состоянии и динамике осадочно-деформационных процессов. Сводные таблицы исходных данных по циклам могут быть экспортированы в файлы формата HTML для дальнейшей обработки в других приложениях, например, в текстовых и табличных редакторах.

# Глава 2

# ИНТЕРФЕЙС

Система РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ является однодокументным приложением: его главное окно, меню и панели управления относятся к одному документу (файлу). При открытии или создании нового документа для него создается отдельное окно, окна других документов остаются открытыми.

Программа работает с документами трех типов: проект, классификатор и чертеж. Содержимое главного окна зависит от типа документа и содержит главное меню, панель инструментов, окна данных и строку состояния (рис. 2.1).

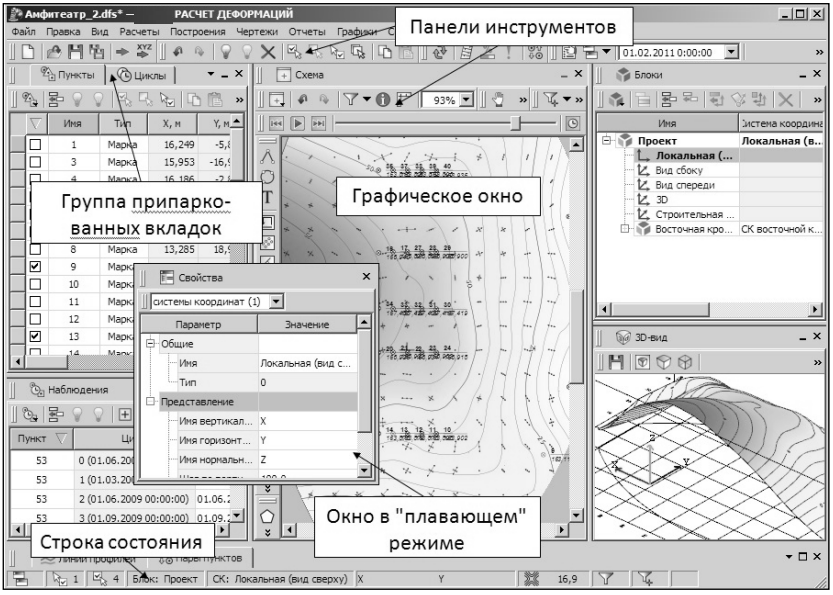



***Рис. 2.1***

Все данные представлены в отдельных окнах, которые по их наполнению могут быть условно разделены на табличные, графические и вспомогательные.

В частности, окно **Свойства** — это вспомогательное окно, в котором отображаются свойства одного или нескольких элементов, выбранных

в графическом окне или таблице. Вспомогательное окно **История** содержит список действий, выполненных пользователем в течение текущего сеанса работы, и служит для управления операциями отката и повтора.

Все окна данных содержат заголовок, кнопки системного меню (**Выбрать вкладку** , **Минимизировать панель** и **Закрыть вкладку** ) и локальную панель инструментов. Кнопки на панели инструментов каждого окна вместе с командами контекстного меню позволяют выполнить любую операцию по поиску, созданию и изменению представленных в этом окне данных. В этом смысле окна являются самодостаточными, поскольку не нуждаются в дополнительных элементах управления.

В целях экономии рабочего пространства окна могут быть объединены в группу вкладок. Действия по перемещению, минимизации и парковке группы вкладок выполняются так же, как и для обычного окна, поэтому далее будем говорить только о работе с окнами, подразумевая, что операции над группами вкладок выполняются аналогично.

## УПРАВЛЕНИЕ ОКНАМИ

В этом разделе мы познакомимся с основными способами организации рабочего пространства: управлением видимостью, перемещением и группировкой окон, а также сохранением состава и расположения видимых окон.

### УПРАВЛЕНИЕ ВИДИМОСТЬЮ

Меню **Вид** содержит команды управления отображением окон, панелей инструментов, строки состояния, конфигурациями рабочей области и другие. Выбор команды включает или отключает видимость соответствующего окна, панели инструментов.

---

**На заметку** *Выбор верхней строки меню **Вид** (пунктирная линия) переводит меню в режим диалогового окна, в котором можно включить или отключить видимость сразу нескольких окон.*

---

Скрытое окно можно сделать видимым также с помощью контекстного меню, которое открывается правым щелчком мыши в свободной от вкладок области заголовка окна. При этом выбранное окно будет добавлено в качестве вкладки на строке заголовка того окна, из которого было вызвано контекстное меню. Закрыть окно можно с помощью кнопки на панели заголовка. Чтобы закрыть группу вкладок, нажмите кнопку системного меню группы вкладок и выберите

команду **Закрыть все вкладки**.

При закрытии окна запоминается его положение относительно главного окна приложения, и при открытии окно восстанавливает свое прежнее положение.

С помощью кнопки системного меню припаркованное окно можно свернуть (минимизировать) до размера заголовка. Если окно находится в свернутом состоянии, то с помощью кнопки **Максимизировать панель** окну может быть возвращен прежний размер. Следует учесть, что окна сворачиваются только вниз и вверх и только в случае, когда в зоне парковки (см. ниже) расположено более одного окна.

## ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И ГРУППИРОВКА ОКОН

С помощью захватов и перемещений можно выполнить группировку и парковку окон. Окно можно разместить в центральной области главного окна документа, припарковать с любой стороны от центральной области или расположить поверх других окон («плавающий» режим).

Областью захвата для окна является его заголовок: для группы вкладок – крайняя левая область заголовка, обозначенная иконкой ; а для окна в составе группы вкладок – заголовок вкладки.

Изменение местоположения окна производится следующим образом:

1. Если окно находится в свернутом состоянии, разверните его.
2. Нажмите левую клавишу мыши в области захвата окна и, удерживая ее, переместите окно в нужную область главного окна документа. По мере движения курсора программа автоматически предлагает место для парковки, освобождая пространство рядом с центральной областью и подсвечивая существующие окна и группы вкладок для включения в их состав паркуемого окна.
3. Выбрав нужную область для парковки, отпустите клавишу мыши.

Перетаскиванием вкладок можно изменить их порядок в группе. По аналогичному сценарию производится перемещение окна в другую группу вкладок и перевод окна в плавающий режим.

## УПРАВЛЕНИЕ КОНФИГУРАЦИЯМИ РАБОЧЕЙ ОБЛАСТИ

Для быстрого изменения конфигурации рабочей области, включая состав, размер и расположение видимых окон, а также настройку панелей инструментов, в программе предусмотрен специальный механизм.

Текущая конфигурация может быть сохранена с заданным именем с помощью команды **Сохранить** меню **Вид/Рабочая область**. После сохранения имя конфигурации включается в состав меню **Рабочая об-**

**ласть** и в дальнейшем может быть выбрано для активизации этой конфигурации.

Диалог **Конфигурации рабочей области** (команда **Настроить** меню **Вид/Рабочая область**) позволяет активизировать ранее сохраненную конфигурацию, переименовать выбранную конфигурацию или удалить ее из списка. Данная функция особенно полезна при работе с небольшим экраном и при частой смене прикладного характера решаемых задач, когда требуется качественное изменение рабочего пространства.

## НАСТРОЙКА ПАНЕЛЕЙ ИНСТРУМЕНТОВ

Для настройки панелей инструментов предназначена команда **Настройки** меню **Сервис**, которая открывает диалог **Настройка панелей инструментов** (рис. 2.2). Диалог позволяет редактировать, удалять, создавать новые панели инструментов для каждого окна.

Создание новой панели инструментов выполняется следующим образом:

1. В списке окон выберите окно, в котором необходимо создать панель инструментов.
2. В разделе **Панели инструментов** с помощью кнопки **Добавить панель инструментов** создайте новую панель и задайте для нее имя.
3. Для добавления кнопки на созданную панель выберите в разделе **Операции** нужную команду и нажмите кнопку **Добавить операцию на панель** .

Удаление команды с панели инструментов выполняется с помощью кнопки . С помощью кнопок и можно изменить порядок расположения команд на панели инструментов.

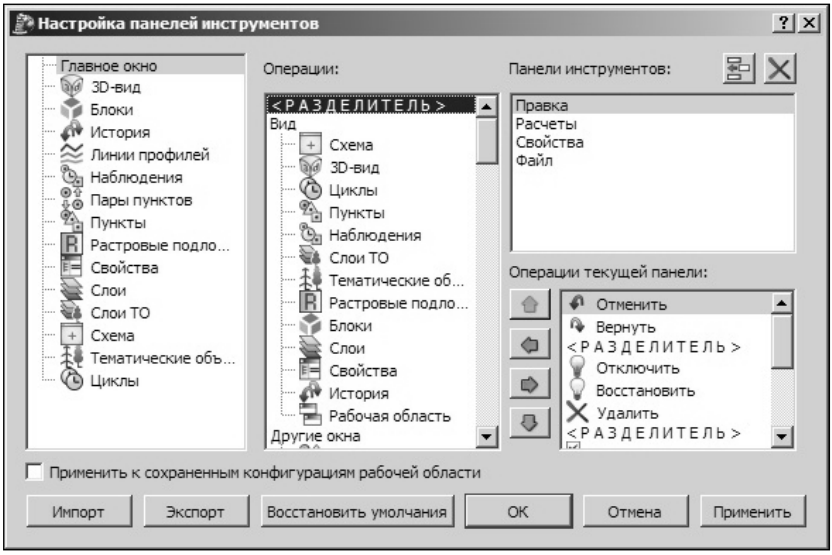



***Рис. 2.2***

В программе можно сохранить настройки панелей инструментов в формате XML с помощью кнопки **Экспорт** и затем, при необходимости, импортировать их с помощью кнопки **Импорт**. С помощью кнопки **Восстановить умолчания** восстанавливаются первоначальные настройки панелей инструментов (состав, размещение, видимость) для выбранной конфигурации рабочей области.

## ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ НАСТРОЙКИ ПРОГРАММЫ

К пользовательским настройкам относятся предпочтения конкретного пользователя, вошедшего в систему под своим логином и паролем. Эти настройки задаются в диалогах **Параметры** и **Настройки**, соответствующие команды вызываются из меню **Сервис**. Пользовательские настройки включают все умолчания для новых проектов, задаваемые в свойствах проекта, а также расположение и размер окон, именованные фильтры выбора и видимости.

**Смотри также** *Фильтры выбора и видимости подробно описаны в главе 5 «Работа с данными», а свойства проекта – в главе 3 «Начальные установки».*

Пользовательские настройки хранятся в файле **settings.xml**, который расположен в папке пользователя ***Application Data\CREDO Расчет деформаций*** (в Windows 7 аналогичная папка называется

***AppData\Roaming\CREDO Расчет деформаций***). При завершении сеанса работы настройки автоматически сохраняются. Если в указанной папке файл настроек отсутствует, то программа загружает настройки, поставляемые в составе инсталляционного пакета.

## ОРГАНИЗАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ

Система РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ создана на платформе ДАТ 4, от которой она унаследовала большинство интерфейсных и архитектурных решений. Данные по накопленным циклам измерений хранятся в файле проекта с расширением DFS. Для работы с графическими документами используется проект чертежа в формате DDR4, для работы с библиотекой тематических объектов – проект классификатора (формат CLS4). Форматы программы полностью совместимы с продуктами платформы ДАТ 4. Для оформления ведомостей используется Редактор шаблонов.

# Глава 3

# НАЧАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

В системе РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ в качестве исходной информации для расчетов используются не только данные измерений, но и параметры рабочей среды, в которой выполнялись эти измерения. Описание рабочей среды включает общие параметры (или *свойства*) данного проекта.

## СВОЙСТВА ПРОЕКТА

Диалог **Свойства dfs-проекта** (рис. 3.1) открывается с помощью команды **Файл/Свойства проекта**. Группы свойств, краткое описание которых дано ниже, отображаются в левой части диалога.

### КАРТОЧКА ПРОЕКТА

Группа свойств **Карточка проекта** включает в себя следующие разделы: *Общие сведения*, *Параметры*, *Статистика*, *Вложение*.

Раздел **Общие сведения** содержит текстовые поля. В них следует ввести необходимую информацию, которая затем попадает в выходные документы.

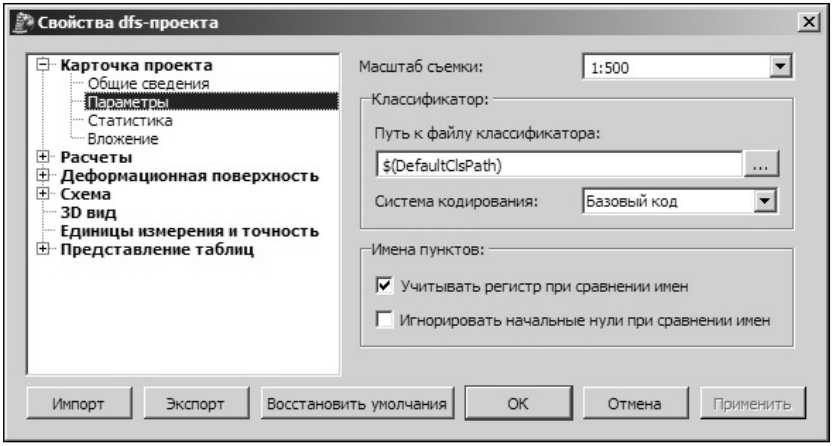



***Рис. 3.1***

Раздел **Параметры** (рис. 3.1) включает в себя:

- **Масштаб съемки** – из выпадающего списка выберите требуемое

значение. Масштаб съемки определяет степень детализации отображения элементов проекта в графическом окне и на чертеже (стиль и размер элементов чертежа, параметры координатной сетки).

- **Путь к файлу классификатора** – при необходимости задайте или измените файл классификатора.
- **Система кодирования** – выберите систему кодирования в выпадающем списке. Если проект содержит тематический объект, для которого в выбранной системе кодирования не задан код, то семантическая информация данного объекта будет утеряна. Это может привести к потере данных, о чем программа выдаст соответствующее предупреждение.
- Группа **Имена пунктов** – при необходимости проставьте флажки для параметров *Учитывать регистр при сравнении имен, Игнорировать начальные нули при сравнении имен*.

В разделе **Статистика** приводится статистическая информация по проекту.

В разделе **Вложение** пользователю предоставлена возможность создавать и удалять связи с произвольными файлами, прикрепленными к проекту в целом, а также открывать, модифицировать и сохранять эти файлы при необходимости вместе с проектом.

## РАСЧЕТЫ

**Раздел *Параметры***

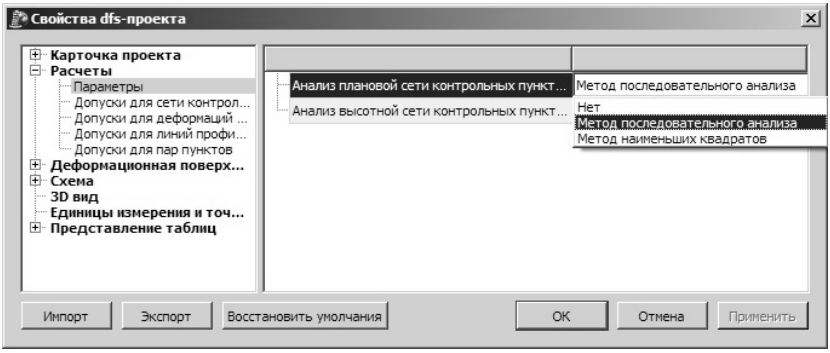



***Рис. 3.2***

В данном разделе для параметра **Анализ высотной сети контрольных пунктов** выбирается значение из списка *Да/Нет* (рис. 3.2). При установленном значении *Нет* соответствующий расчет производиться не будет.

Для параметра **Анализ плановой сети контрольных пунктов** выбирается значение из списка *Нет / Метод последовательного анализа / Метод наименьших квадратов*. При установленном значении *Нет* соответствующий расчет производиться не будет. При установленном значении *Метод последовательного анализа* или *Метод наименьших квадратов* расчет будет производиться в соответствии с выбранным методом.

**Раздел *Допуски для сети контрольных пунктов***

Наличие данных допусков введено с целью облегчить пользователю поиск нестабильных участков сети контрольных пунктов. Приведены отклонения плановых координат, высотных отметок, длин сторон, СКО угловых и линейных измерений. Если по какому-то показателю эти расхождения превышают значения, установленные в **Свойствах проекта**, то в таблице **Пункты** в соответствующей ячейке значение, превысившее установленную величину, будет выделено красным цветом; в протоколе анализа также будет выдано соответствующее сообщение.

В группе **Допустимое расхождение относительно нулевого цикла** приведены отклонения плановых координат, высотных отметок, длин сторон. Если по какому-то показателю эти расхождения превышают значения, установленные в СП, то в таблице **Пункты** в соответствующей ячейке значение, превысившее установленную величину, будет выделено красным цветом. В протоколе анализа также будет выдано соответствующее сообщение.

Аналогично вводятся отклонения в группы параметров **Допустимое расхождение относительно предыдущего цикла** и **СКО измерений по умолчанию.**

**Раздел *Допуски для деформаций и осадок***

Данные допуски введены для того, чтобы пользователю облегчить поиск нестабильных участков деформационной сети. В разделе приведены отклонения плановых координат и высотных отметок. Если по какому-то показателю эти расхождения превышают величины, установленные в свойствах проекта, то в таблице **Пункты,** в соответствующей ячейке напротив марки, значение, превысившее установленную величину, будет выделено красным цветом.

**Раздел *Допуски для линий профилей***

Данные допуски введены для того, чтобы облегчить пользователю поиск нестабильных участков линий профилей. Здесь приведены отклонения средней осадки, неравномерности осадки пары пунктов, крена, прогиба и скорости осадки. Если по какому-то показателю эти расхождения превышают величины, установленные в свойствах проекта, то в таблице **Линии профилей** в соответствующей ячейке напротив линии

профиля значение, превысившее установленную величину, будет выделено красным цветом.

**Раздел *Допуски для пар пунктов***

В разделе вводятся допуски для неравномерности осадки: суммарной и текущей.

## ДЕФОРМАЦИОННАЯ ПОВЕРХНОСТЬ

В группе свойств **Деформационная поверхность** производится настройка графических представлений для вертикальных смещений и плановых деформаций.

Динамика вертикальных смещений может быть представлена с помощью различных функций, таких как относительное смещение за период времени или кривизна поверхности деформации. Необходимое значение параметра **Тип функции** выбирается из выпадающего списка в группе параметров **Модель**. В окне **Схема** может отображаться градиентная заливка только одной выбранной функции.

Параметр **Начало периода** присутствует для функции **Смещение за период**. В это поле можно ввести число дней периода (количество дней назад от текущей даты) или выбрать из выпадающего списка дату начала периода.

Для генерации изолиний настраивается шаг и кратность утолщения. Настройка внешнего вида изолиний — параметры **толщина** и **тип**. Они настраиваются отдельно для основных и утолщенных изолиний. Изменение цвета влияет на основные, утолщенные изолинии, подписи изолиний, бергштрихи.

В группе **Градиент** можно настроить прозрачность градиентной заливки. Изменение этого параметра влияет только на отображение в окне **Схема**.

**Раздел *Градиент***

Раздел содержит таблицу цветов и соответствующих им значений вертикальных смещений (рис. 3.3). Значения смещений задаются пользователем.

| Значение | Цвет |
|---|---|
| 0,00200 | красный |
| 0,00100 | желтый |
| 0,00000 | светло-серый |
| -0,00100 | голубой |
| -0,00200 | синий |

***Рис. 3.3***

Цвета для смещений можно менять, добавлять строки для более детального представления вертикальных смещений с помощью команды контекстного меню **Добавить строку**, либо удалить строку с помощью команды контекстного меню

**Удалить строку**.

Заданные значения смещений и соответствующих им цветов палитры можно сохранить в файле формата XML при экспорте свойств проекта и затем, при необходимости, загрузить сохраненные параметры из файла. Для этого предназначены команды **Импорт** и **Экспорт**.

Отображение изолиний и градиентной заливки устанавливается в **Фильтрах видимости**.

## СХЕМА

В группе свойств **Схема** производятся настройки для графического отображения пунктов, измерений, марок, деформаций в окне **Схема**. В подразделах **Контрольные пункты и марки** и **Измерения** для выбранного пункта/измерения нужно выбрать из выпадающего списка необходимый условный знак (УЗ) (рис. 3.4).

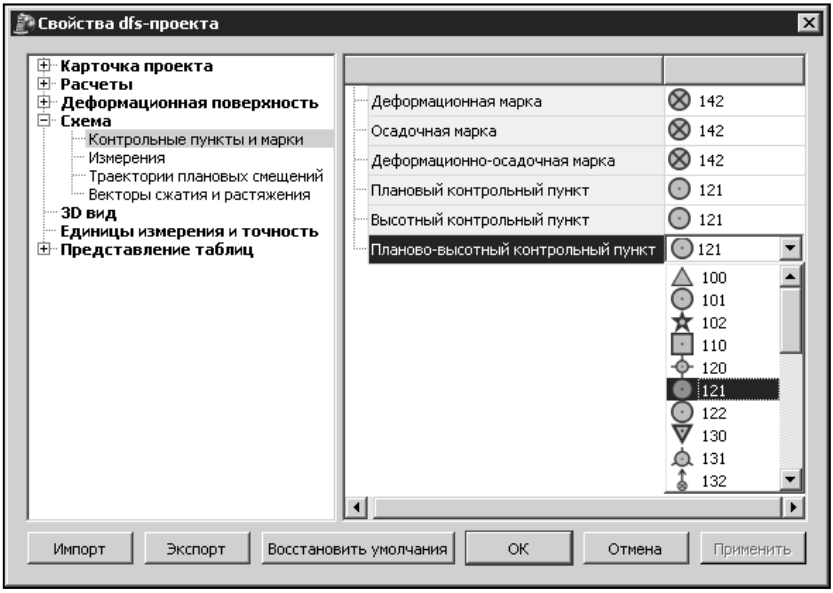



***Рис. 3.4***

**На заметку** *Следует отметить, что в данные списки попадают только те тематические объекты (условные знаки), для которых в классификаторе установлены параметры* ***Точечный (ПВО)*** *= Да и* ***Линейный (ПВО)*** *= Да.*

**Раздел *Контрольные пункты и марки***

Каждый контрольный пункт и марка отображаются в графическом окне

в виде отдельного точечного объекта классификатора с подписями имени и отметки. В данном разделе задаются условные знаки из классификатора по умолчанию для вновь создаваемых.

Если для данного проекта классификатор не задан, то пункты и марки отображаются в виде следующих УЗ: – для контрольного пункта (121 – съемочная точка), – для марки (142 – временный репер). Изменить условный знак для выбранной в графическом окне точки можно в окне **Свойства.**

**Раздел *Измерения***

В данном разделе выбирается тип ЛТО для плановых и высотных измерений.

**Раздел *Траектории плановых смещений***

В разделе содержатся параметры отображения плановых смещений в виде траекторий марок.

*Траектория марки* – кривая, отображающая плановое смещение марки в ходе деформационного процесса. Позиция марки на траектории соответствует текущей дате проекта. Траектория отображается заданным стилем и цветом в заданном масштабе с центром в текущей позиции марки.

Параметр *Кратность увеличения* служит для более наглядного отображения траектории марки.

**Раздел *Векторы сжатия и растяжения***

В каждом узле настраиваемой пользователем сетки рассчитываются параметры геометрических характеристик деформационной поверхности: сжатие, растяжение, дилатация и вращение.

В окне **Схема** отображаются узлы расчета этих геометрических параметров, а в каждом узле – векторы растяжения и сжатия.

Раздел содержит параметры отображения графических свойств узлов и векторов: размер узла, цвет узла, кратность увеличения. Параметр **Кратность увеличения** служит для более наглядного отображения векторов сжатия и растяжения. Параметр **Шаг сетки** – шаг сетки узлов расчета геометрических параметров. Он задается для текущего масштаба съемки. При изменении масштаба съемки шаг сетки изменяется пропорционально этому масштабу. Этот шаг не влияет на построение деформационной поверхности (функции *Дилатация*, *Сжатие*, *Растяжение*).

**Смотри также** *Работа в классификаторе описана в главе 8 «Дополнительные приложения».*

### 3D-ВИД

В данной группе параметров производятся настройки отображения объектов в окне **3-D вид.** В группе **Поверхность** уменьшение *уровня детализации* ускоряет отрисовку 3D-модели, что может быть полезно при малой производительности компьютера. Настройки размера пунктов, шага координатных сеток, размера подписей в данной группе выполняются в метрах.

В группе **Пункты** пользователь может настроить внешний вид пунктов, а в группе **Подписи** — высоту шрифта.

### ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ И ТОЧНОСТЬ

Группа свойств **Единицы измерения и точность** предназначена для настройки используемых в проекте единиц измерения (угловых измерений, линейных измерений и т.д.) и точности представления данных. Для редактирования параметров следует выбрать нужное значение из выпадающего списка.

### ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ТАБЛИЦ

В данной группе можно управлять параметрами таблиц: видимостью и расположением колонок, выравниванием информации в ячейках таблицы и т.д.

**На заметку** *Управление параметрами таблиц производится по аналогии с диалогом* ***Настройка представления таблиц*** *(команда* ***Настройки*** *из контекстного меню таблицы или одноименная кнопка локальной панели инструментов таблицы).*

**Смотри также** *Управление параметрами таблиц описано в разделе «Настройка таблиц» главы 5 «Работа с данными».*

# Глава 4

# ИМПОРТ ДАННЫХ

В зависимости от типа файла и его содержимого система РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ импортирует:

- имена, координаты и отметки пунктов;
- уравненные измерения (направления, линии и превышения);
- топографические объекты;
- векторные и растровые подложки.

Программа поддерживает импорт файлов следующих форматов:

1. GDS, GDS4 (ДАТ, начиная с версии 3.10 и выше);
2. GDSM (мобильное приложение ДАТ);
3. NIV (НИВЕЛИР, начиная с версии 1.0 и выше);
4. TXT (текстовые файлы с помощью универсального импортера пунктов);
5. DXF (векторные подложки – AutoCAD);
6. Растровые подложки различных форматов (TMD, TIE, BMP и т.д.);
7. Архив DFSX (архив проекта).

При импорте данных в форматах GDS, GDS4, GDSM или NIV можно задать или выбрать цикл и дату наблюдений, к которому они относятся (диалог **Импорт**).

Предусмотрены два варианта создания циклов в проекте: 1) перед импортом данных; при этом возможен выбор цикла для импорта; 2) после импорта данных; в таком случае данные проекта распределяются по циклам в соответствии с датой наблюдений.

Данные из текстового файла, не содержащие дату наблюдений, импортируются в текущий цикл проекта. Если текстовый файл содержит даты наблюдений, то данные импортируются в соответствии с этими датами.

## ИМПОРТ ФАЙЛОВ GDS, GDS4 И GDSM

Импорт файлов форматов GDS4 и GDSM производится с помощью команды **Файл/Импорт**. В диалоге **Импорт** следует указать из выпадающего списка соответствующий формат и выбрать импортируемый файл.

По кнопке **Настройки** вызывается диалог настроек параметров импорта для файлов GDS, GDS4, GDSM (рис. 4.1).

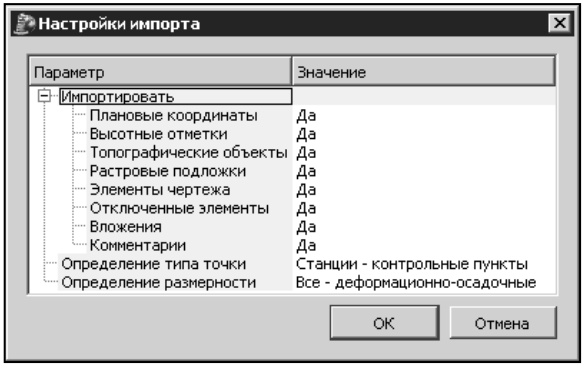



***Рис. 4.1***

**На заметку** *Из проектов мобильного приложения ДАТ читаются только те данные, которые создаются в приложении.*

В группе **Импортировать** следует отметить данные, которые необходимо импортировать. Если какие-то данные импортировать не нужно, то для них указывается значение – *Нет*.

В группе **Определение типа точки** для импортируемых точек необходимо выбрать тип из выпадающего списка: *Все – марки, Все – контрольные точки, Помеченные – марки, Помеченные – контрольные точки, Станции – контрольные точки*.

В группе **Определение размерности** следует задавать значение из выпадающего списка: *Все – деформационно-осадочные, Все – деформационные, Все – осадочные, По принадлежности рельефу*. Для значения *По принадлежности рельефу* импортируемые точки с признаком «рельефная» и «нерельефная» будут иметь размерность *деформационно-осадочные,* а точки с признаком «ситуационная» – *деформационные.*

## ИМПОРТ КООРДИНАТ ПУНКТОВ ИЗ ТЕКСТОВЫХ ФАЙЛОВ

Программа РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ может импортировать произвольные текстовые файлы, формат которых настраивается пользователем самостоятельно с помощью шаблонов импорта. Импорт координат пунктов из текстовых файлов производится при помощи утилиты **Универсальный импорт пунктов**. Она вызывается командой **Файл/Импорт точек по шаблону** и позволяет настраивать шаблоны для импорта данных, представленных в следующих типах форматов:

- ***Формат с разделителями***. В файлах данного формата информация о пункте расположена в одной или нескольких подряд идущих строках, содержащих значения переменных (полей), отделенных друг от друга символами-разделителями. В качестве разделителей могут использоваться любые символы, не встречающиеся в значениях данных. Например: Alpha 10.23, 30.2, 4.
- ***Дескрипторный формат***. Данные одного пункта могут располагаться в произвольном порядке и даже отсутствовать, так как в файлах такого типа каждая переменная имеет собственный идентификатор (дескриптор), позволяющий распознать тип переменной. Например: Имя=Alpha, X=10.23, Y=30.2, H=4.

## НАСТРОЙКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШАБЛОНА

Настройка параметров шаблона осуществляется в специальном окне **Свойства шаблона**, которое вызывается командой **Свойства** в меню **Шаблон.** Настройка состоит из нескольких этапов:

- В группе **Разделители** раздела **Общие** необходимо задать использующиеся в файле разделители между значениями полей. Если разделителями являются символы, то они вводятся в текстовую строку, если же поля отделены пробелами или табуляцией — устанавливаются флажки параметров **Пробел** или **Табуляция**.
- Настройки *дескрипторов* выполняются только при необходимости импорта данных, имеющих уникальные идентификаторы. Настройки становятся доступными для редактирования при установке флажка **Дескрипторы** (раздел **Дескрипторы**). Ввод значений дескрипторов производится в таблице, состоящей из двух колонок: в первой приведены типы импортируемых данных, а во второй – соответствующие им значения дескрипторов. Все типы данных могут описываться несколькими дескрипторами, при этом их значения в ячейке таблицы должны быть отделены символом «*точка с запятой*».
- Если в импортируемых данных содержится дата наблюдения, то для ее корректного импорта необходимо настроить формат даты в разделе **Единицы измерения**.

Созданный шаблон можно сохранить для последующего использования при помощи команды **Шаблон/Сохранить.** Для автоматической загрузки шаблона при запуске утилиты импорта пользователю следует открыть нужный шаблон и выбрать команду **Установить по умолчанию**.

### ПОРЯДОК ИМПОРТА

После настройки шаблона импорт данных выполняется в следующей последовательности:

1. Загрузите требуемый файл в левую панель при помощи команды **Файл/Открыть** и интерактивно выберите необходимые строки или в меню **Правка** выберите команду **Выбрать все (левая панель)**.
2. Активизируйте команду **Правка/Конвертировать (добавление)**.

**На заметку** *Если импортируется файл с разделителями, то при помощи команд контекстного меню, вызываемого на заголовке таблицы правой панели, можно изменить или добавить типы переменных.*

3. Если результат конвертации устраивает, воспользуйтесь командой **Файл/Импорт** для передачи данных в программу РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ.

## ИМПОРТ ФАЙЛОВ NIV

Импорт файлов формата NIV (программы НИВЕЛИР) выполняется с помощью команды **Файл/Импорт**. Настройки параметров импорта аналогичны настройкам при импорте файлов GDS, GDS4 и GDSM (см. раздел «Импорт файлов GDS, GDS4 и GDSM»).

**На заметку** *В группе параметров **Схема соответствия УЗ** выполняются настройки отображения импортированных точек в программе РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ.*

При импорте файлов формата NIV все новые марки и контрольные точки импортируются с типом *Осадочная*. Если марка или контрольный пункт уже присутствуют в проекте и имеют тип *Деформационный*, то этот тип заменяется на *Деформационно-осадочный*. При этом на монитор импорта и в протоколе выдается сообщение вида: «*Пункт Rp1, дата съемки 12.09.2010: тип пункта изменен на "деформационно-осадочный"*». Если в данном цикле уже присутствуют плановые координаты данного пункта и он имеет тип *деформационный*, то импортированные плановые координаты игнорируются, о чем выдается соответствующее сообщение в протоколе.

Из файлов NIV импортируются следующие данные:

- имя пункта;
- плановые координаты пункта;
- отметка;
- условный знак пункта;

- описание (столбец **Комментарий**).

Из файлов программы НИВЕЛИР дополнительно импортируются данные по оценке точности высотного положения пунктов и СКО превышений между смежными пунктами.

## РАСТРОВЫЕ ПОДЛОЖКИ

Для просмотра, анализа и привязки проектов к существующей местности можно использовать картографические материалы в виде растровых подложек следующих форматов:

- подложки ТРАНСФОРМ (TMD);
- подложки с привязкой CREDO_DOS (TIE);
- подложки с привязкой ArcView/ArcInfo (BPW);
- подложки с привязкой Photomod (TFW);
- подложки с привязкой MapInfo (TAB);
- подложки без привязки (BMP, JPG, JPEG, GIF, TIFF, TIF, PNG).

Растровые файлы импортируются в программу командой **Файл/Импорт растровых подложек**. Открывается окно **Растровые подложки**, позволяющее управлять растрами, импортировать другие растровые файлы (кнопка **Импорт** на локальной панели инструментов окна) (рис. 4.2).

**На заметку** *Это же окно можно вызвать при помощи команды* ***Вид/Растровые подложки***.

При импорте файла без привязки координаты X=0,000; Y=0,000 присваиваются северо-западному углу растра.

Изменить количество и координаты точек привязки можно в момент импорта файла в окне **Привязка растра** (рис. 4.3) либо позже вызвать

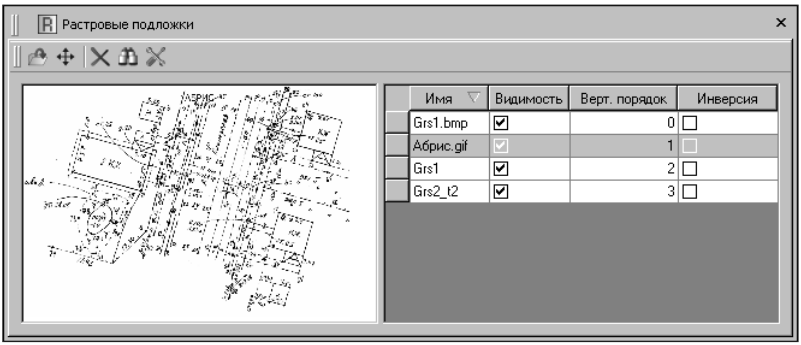



***Рис. 4.2***

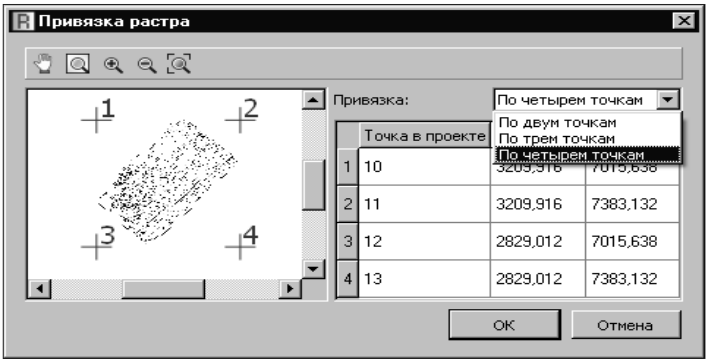



***Рис. 4.3***

это окно кнопкой **Привязка** на локальной панели инструментов окна **Растровые подложки** (рис. 4.2). Количество опорных точек выбирается из выпадающего списка.

## ИМПОРТ ФАЙЛОВ DXF

Импорт DXF-файлов предназначен для наглядного представления объекта исследований и производится с помощью команды **Файл/Импорт**. В открывшемся диалоге **Импорт** следует указать из выпадающего списка соответствующий формат и выбрать импортируемый файл.

При нажатии на кнопку **Настройки** программа считывает список слоев, содержащихся в файле DXF, которые затем выводятся в таблицу диалога **Настройка импорта DXF** (рис. 4.4). Данные видимых слоев в таблице в колонке **Видимость слоя DXF** помечены «лампочкой», а для

невидимых или замороженных слоев это поле пустое.

В колонке **Слой DFS** наименование слоя соответствует имени слоя в файле DXF. Это значение можно изменить, выбрав нужный слой из выпадающего списка либо вручную. Если в проекте DFS нет слоя с таким наименованием, то этот слой помечается «звездочкой».

Флажок рядом с наименованием слоя DFS управляет импортом. При снятом флажке данные из файла DXF не импортируются.

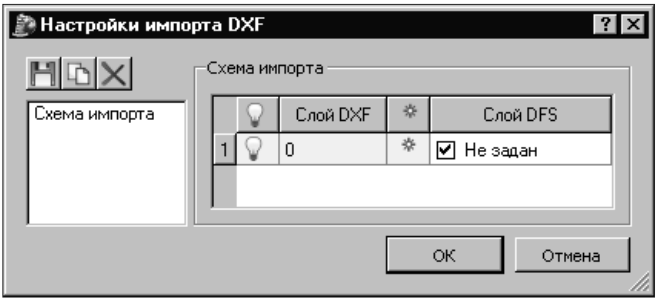



***Рис. 4.4***

Для импорта файлов DXF можно создать несколько схем импорта:

1. Для создания новой схемы нажмите кнопку **Копировать** .
2. Задайте имя скопированной схемы, имена слоев для импорта, проставьте или снимите флажки.
3. Для сохранения схемы нажмите кнопку **Сохранить** .

**На заметку** *При сохранении запоминаются только имена слоев, снятие флажков не сохраняется.*

4. Для удаления выбранной схемы нажмите кнопку **Удалить** .

## ИМПОРТ АРХИВА DFSX

Архив проекта представляет собой файл с расширением DFSX, содержащий в упакованном формате данные самого проекта, пользовательские параметры и разделяемые данные. К *данным проекта* относится сам файл проекта в формате DFS, а также весь набор прикрепленных файлов. Файлы могут прикрепляться как к проекту в целом (диалог **Свойства проекта** — раздел **Вложение**), так и к отдельным пунктам, циклам и наблюдениям (столбец **Вложения**).

*Разделяемые данные* включают в себя классификатор, шаблоны.

*Пользовательские параметры* содержат величины отображения элементов, схемы, фильтры, конфигурации рабочей области и т.д. Таким

образом, помимо данных проекта, архив содержит всю необходимую информацию для воссоздания той среды, в которой выполнялась работа над этим проектом в момент создания архива.

Архив DFSX импортируется с помощью команды **Файл/Импорт архива DFSX**. В открывшемся диалоге **Открыть** выберите файл формата DFSX и нажмите кнопку **Открыть**.

# Глава 5

# РАБОТА С ДАННЫМИ

Все импортированные из внешних источников или введенные с клавиатуры данные заносятся в таблицы и являются доступными для последующего редактирования.

Таблицы формируются в окнах **Слои**, **Блоки**, **Циклы**, **Пункты**, **Наблюдения**, **Линии профилей**, **Пары пунктов** и **Растровые подложки**. Каждая из таблиц предназначена для работы только с соответствующим типом данных.

**На заметку** *Данные из некоторых таблиц одновременно могут отображаться и в графическом окне.*

## НАСТРОЙКА ТАБЛИЦ

При работе с таблицами можно управлять их параметрами. Изменение заголовков таблицы и столбцов, настройка видимости и ширины

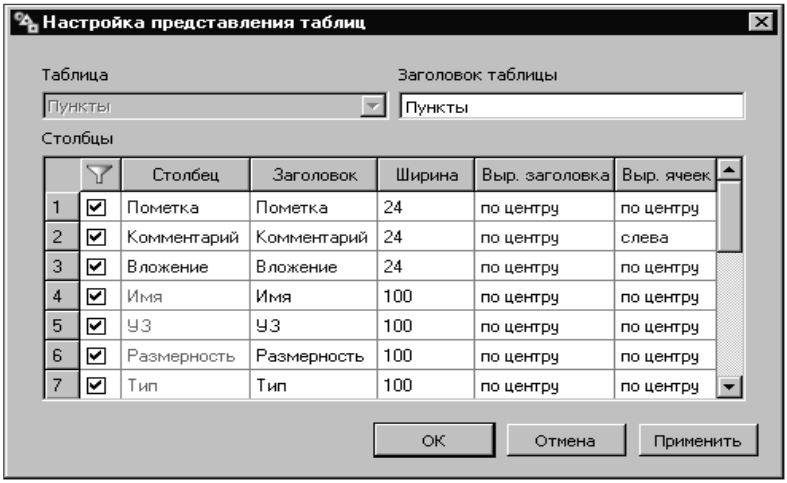



***Рис. 5.1***

столбцов, выравнивание заголовка и ячеек выполняется в диалоге **Настройка представления таблиц** (рис. 5.1).

Диалог вызывается командой **Настройки** из контекстного меню

или одноименной кнопкой локальной панели инструментов соответствующей таблицы (окна). В таблице пользователь может интерактивно изменить порядок расположения столбцов и их ширину.

Двойной щелчок на строке заголовка по границе между колонками устанавливает ширину по содержимому колонки.

**На заметку** *В диалоге Свойства проекта (команда Файл/Свойства проекта) также можно произвести настройку параметров таблиц.*

Часть настроек таблицы выполняется из контекстного меню строки заголовка таблиц (рис. 5.2). В программе предусмотрена сортировка содержимого таблицы по выбранному столбцу.

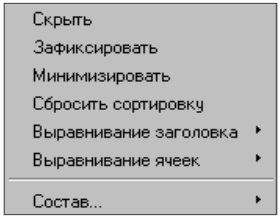



***Рис. 5.2***

**На заметку** *Настройки таблиц сохраняются за проектом.*

## ВЫБОР ДАННЫХ

Для выполнения каких-либо действий с элементами проекта (удалить, скопировать, отключить и восстановить, получить отчет, получить график осадки и деформации и т.д.), их необходимо выбрать.

Существуют три способа выбора:

- в соответствующей таблице,
- в графическом окне,
- при формировании отчетов по содержимому таблиц (кнопка **Ведомость таблицы** ).

В программе можно использовать как одиночный, так и групповой выбор данных. Для выбора группы элементов в графическом окне используют кнопки **Выбрать рамкой** и **Выбрать контуром** на панели инструментов окна **Схема**. Выбирать данные можно также при помощи клавиш <*Shift*> и <*Ctrl*>. При этом для захвата доступны элементы, которые удовлетворяют условиям фильтра выбора.

**Смотри также** *Настройки для фильтра выбора подробно описаны в разделе «Работа в окне Схема» данной главы.*

Следует обратить внимание на то, что если выбраны однотипные элементы, то их общие свойства отображаются в окне **Свойства.**

Любой из параметров этого окна можно отредактировать (рис. 5.3).

При выборе разнотипных элементов окно **Свойства** будет пустым. Но надо иметь в виду, что группа разнотипных элементов состоит из однотипных групп, поэтому одну из них можно выбрать, используя выпадающий список элементов.

**На заметку** *Состав списка зависит от набора выбранных элементов (рис. 5.4).*

Выбранные элементы в таблицах выделяются фоном, а в графическом окне – специальным цветом.

**На заметку** *Цвета выбранных элементов назначаются пользователем в диалоге* ***Параметры*** *(команда* ***Сервис/Параметры****).*

Отказаться от выбора элементов можно щелчком в свободной области графического окна или таблицы.

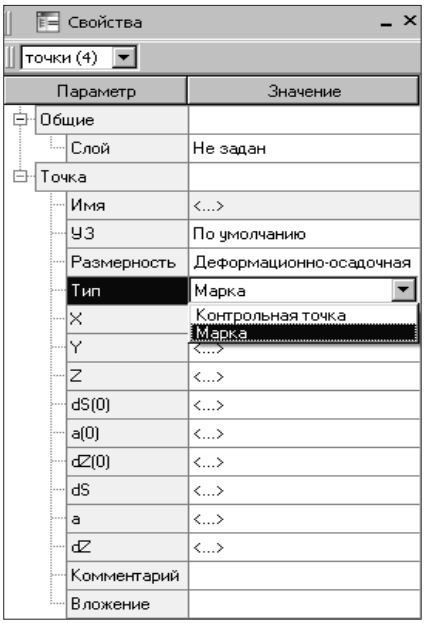



***Рис. 5.3***

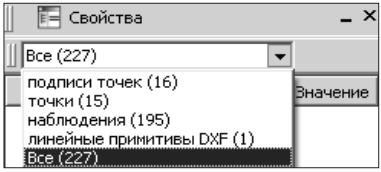



***Рис. 5.4***

## ПОЛЕЗНЫЕ КОМАНДЫ РАБОТЫ С ДАННЫМИ

В программе существует ряд команд работы с данными, позволяющих пользователю оптимизировать работу.

### ОТКЛЮЧЕНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДАННЫХ

Как в окне **Схема**, так и в некоторых табличных окнах предусмотрена возможность временно исключить данные из обработки и восстановить их. Для отключения/восстановления данных необходимо выбрать элементы в графическом окне или выделить нужные строки в таблице, затем активизировать соответствующую команду **Отключить** или **Восстановить** в меню **Правка** (либо из контекстного меню).

Чтобы команды **Отключить** и **Восстановить** отразились в контекстном меню, курсор должен находится на выбранных элементах.

Отключенные элементы графического окна и строки таблиц изменяют цвет.

## РАБОТА С ПОМЕЧЕННЫМИ ДАННЫМИ

Чтобы исключить случайное снятие выделения, в программе предусмотрена возможность установки пометок для выбранных строк таблицы. Пометки играют роль долговременного выделения, которое не может быть снято случайным нажатием клавиши или щелчком мыши.

Помеченные элементы можно выбирать, копировать и вставлять в другой проект вызовом команды из меню **Правка** (рис. 5.5).

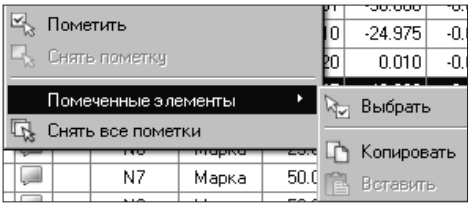



***Рис. 5.5***

Для помеченных данных в таблицах устанавливаются флажки в колонке **Пометка** напротив выбранных строк.

**На заметку** *Пометить данные можно также в окне* ***Схема*** *при помощи команды контекстного меню.*

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СТОЛБЦЫ В ТАБЛИЦАХ

К дополнительным столбцам в таблицах (окна **Пункты**, **Наблюдения**, **Циклы**) относятся: *Вложение*, *Комментарий*.

Столбец *Комментарий* (обозначен символом ) служит для оперативного добавления и просмотра текстовой информации, связанной с данной строкой таблицы. Комментарии могут формироваться в программе двумя способами:

- автоматически при импорте файлов (например, файлов NIV);
- заполняться пользователем вручную.

Символ «выноски» в таблице показывает, что для соответствующего элемента есть комментарий. Для создания или изменения комментария пользователю необходимо в поле этого столбца двойным щелчком мыши открыть диалоговое окно **Текст**, в котором можно вводить, редактировать и удалять текст.

Столбец *Вложение* (обозначен символом ) служит для прикрепления к необходимому элементу таблицы одного или нескольких файлов.

На наличие в таблице вложений указывает символ «скрепки» .

Чтобы добавить, открыть или удалить вложения, пользователю нужно в поле этого столбца двойным щелчком мыши открыть диалог **Вложения**, в котором с помощью соответствующих кнопок и выполняются данные действия.

## ОПЕРАЦИИ С БУФЕРОМ ОБМЕНА

С помощью буфера обмена можно выполнить обмен данными из таблиц между проектами РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ. Кроме того, с его помощью данные любых таблиц могут быть вставлены в виде структурированного текста в некоторые офисные приложения Microsoft, например, Word и Excel.

**На заметку** *В буфер обмена сохраняются данные, которые на момент копирования выделены в таблице.*

## ПОИСК В ТАБЛИЦАХ

В каждой таблице пользователь может найти строки, значения полей которых удовлетворяют заданному условию. Например, в таблице **Пункты** можно найти все пункты, плановые координаты которых ле-

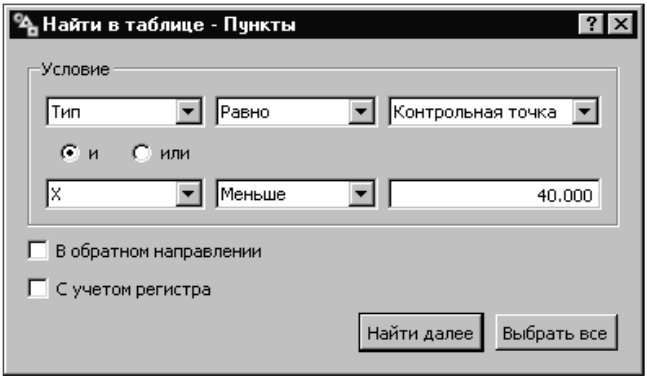



***Рис. 5.6***

жат в заданных пределах. Условие поиска задается в специальном диалоге **Найти в таблице** (рис. 5.6). Он вызывается с помощью кнопки **Найти** на панели инструментов таблицы, по команде **Найти** контекстного меню или нажатием клавиш <*Ctrl + F*>.

Диалог может содержать два логических выражения. В верхней строке задается первое условие поиска, устанавливается переключатель в нужное положение (**и, или**), затем в нижней строке задаются значения второго логического выражения.

**На заметку** *Нижняя строка может быть пустой. Тогда поиск производится только по условию, заданному в первой строке.*

При установленном флажке **В обратном направлении** поиск выполняется от текущей строки вверх. В противном случае – от текущей вниз. Если установлен флажок **С учетом регистра**, то при сравнении строк учитывается регистр.

При нажатии на кнопку **Найти далее** начинается поиск следующей строки, удовлетворяющей условию. Если такая строка найдена, то она выделяется фоном. При нажатии на кнопку **Выбрать все** к текущему выбору в таблице добавляется выбор строк, удовлетворяющих условию.

## РАБОТА В ОКНЕ СХЕМА

Окно **Схема** предназначено для отображения в заданной системе координат исходных данных наблюдений, расчетных карт изолиний и диаграмм, а также анимационных представлений процесса деформаций и осадок (рис. 5.7). Для управления отображением данных в окне **Схема** служат поля:

- **Активный блок проекта** – выпадающий список с деревом блоков для выбора и задания активного блока.
- **СК активного блока** – выпадающий список для выбора СК, доступной для активного блока.
- **Текущая дата проекта**– окно ввода даты и времени, на которое отображается состояние наблюдаемого объекта.

**На заметку** *При выборе цикла в таблице Циклы в поле Дата начала отображается дата и время начала цикла, выбранного двойным кликом.*

В окне **Схема** отображаются только данные, относящиеся к активному блоку. Для вычисления координат элементов используется выбранная дата и текущая система координат активного блока. Работая в окне **Схема**, пользователь имеет возможность управлять содержимым выбранного блока (добавлять и удалять графические элементы) и выполнять другие интерактивные графические построения.

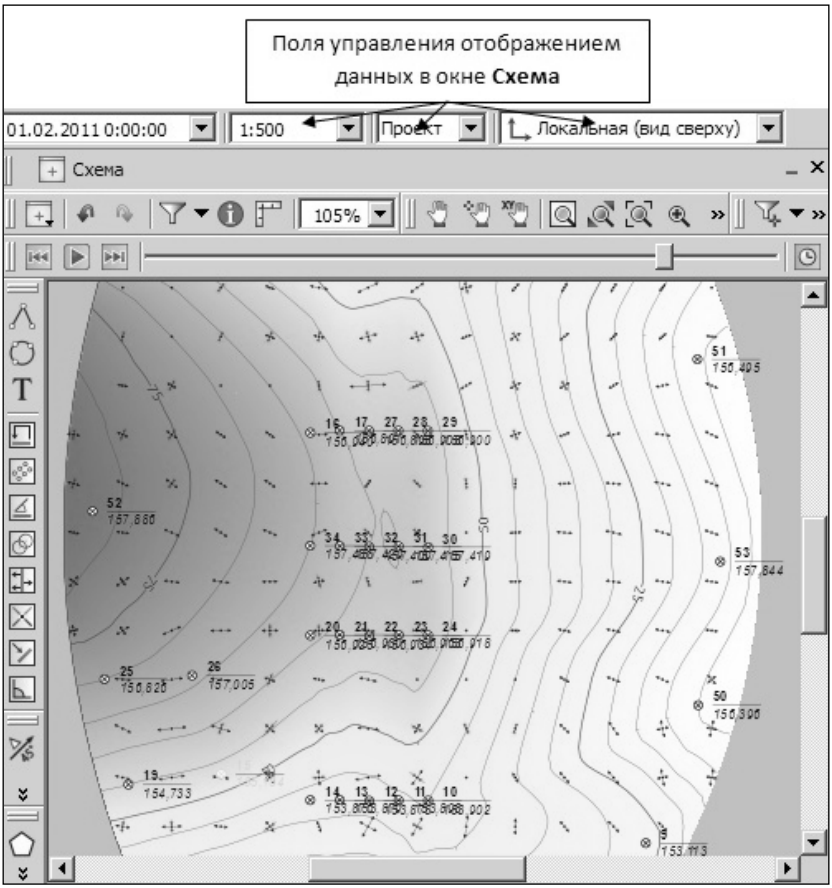



***Рис. 5.7***

**Смотри также** *Возможности интерактивных построений описаны ниже, в разделе «Построение».*

**На заметку** *Новые графические элементы, создаваемые в окне* ***Схема****, помещаются в активный слой.*

## ФИЛЬТРЫ ВИДИМОСТИ

В программе РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ существует возможность отключать видимость отдельных элементов проекта, отображаемых в графическом окне и выводимых на чертеж. Фильтр на отображение элементов предназначен для управления содержимым графического окна и при чрезмерной детализации изображения позволяет отключать видимость элементов заданного типа. Над невидимыми элементами не

может быть выполнена никакая операция, в том числе выбор, копирование, удаление, экспорт и т.д.

Отображением графических элементов окна **Схема** проекта DFS и окна чертежа проекта DDR управляет один и тот же фильтр.

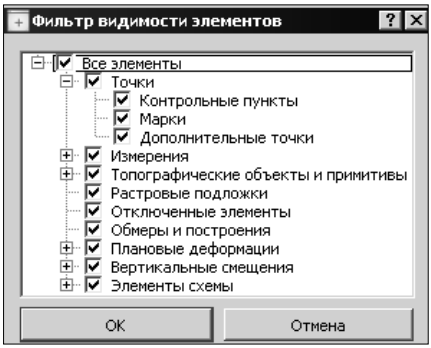



***Рис. 5.8***

Управляется видимость элементов с помощью команды **Фильтр видимости** на панели инструментов окна **Схема**. При нажатии на кнопку вызывается диалог **Фильтр видимости элементов**, который позволяет изменить текущий фильтр отображения (рис. 5.8). При нажатии на стрелку выпадает меню (рис. 5.9), которое содержит:

- перечень именованных фильтров видимости;
- команду **Изменить текущий фильтр**, которая вызывает диалог **Фильтр видимости элементов**;
- команду **Настроить**, которая вызывает диалог **Библиотека именованных фильтров видимости**. Диалог позволяет создавать новые фильтры видимости, а также редактировать и удалять существующие.

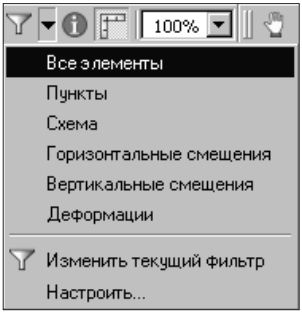



***Рис. 5.9***

## ФИЛЬТРЫ ВЫБОРА

Для корректного выбора нужного элемента проекта в графическом окне необходимо настроить фильтр выбора. Фильтр выбора работает по аналогии с фильтром видимости при помощи кнопки **Фильтр выбора** на панели инструментов окна **Схема**. При нажатии на кнопку вызывается диалог **Фильтр выбора элементов**, в котором можно указать, элементы каких типов необходимо захватывать.

## ИНФОРМАЦИЯ

Кнопка **Информация** расположена на панели инструментов окна **Схема** и предназначена для получения информации об элементах проекта – пунктах, наблюдениях и т.д. После выбора кнопки пользователю необходимо подвести курсор к элементу в графическом окне, при

этом появится всплывающее окно с информацией (рис. 5.10).

В окне с нужной информацией фокус выделения переходит в таблицу, где расположен выбранный элемент, при этом табличное окно, видимость которого выключена, будет раскрыто. Команда отключается правым щелчком мыши или клавишей <*Esc*>.

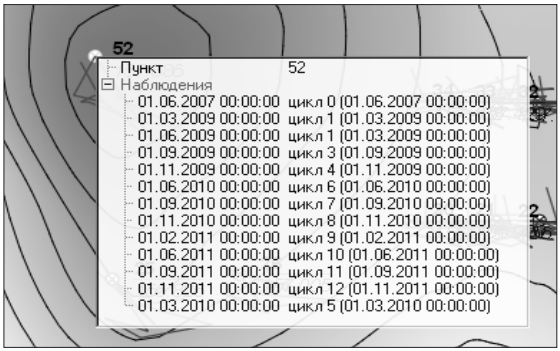



***Рис. 5.10***

## ПОИСК ЭЛЕМЕНТОВ

В программе предусмотрена возможность поиска элементов на **Схеме**. Для этого пользователю необходимо выбрать элемент (-ы) в таблице (это может быть одна из таблиц: *Пункты, Наблюдения, Линии профилей, Пары пунктов*, а затем выбрать команду **Показать на схеме** на панели инструментов окна **Схема** либо из контекстного меню таблицы. В этом случае произойдет автомасштабирование графического окна, а искомые элементы выделятся.

## ПОСТРОЕНИЯ

Для создания дополнительных точек, текстов, подписей и различных геометрических элементов предназначены команды меню **Построения** (рис. 5.11). Все построения выполняются интерактивно в графическом окне, с захватом существующих точек либо с созданием новых. После завершения построений в окне **Свойства**, при необходимости, уточняются значения их параметров.

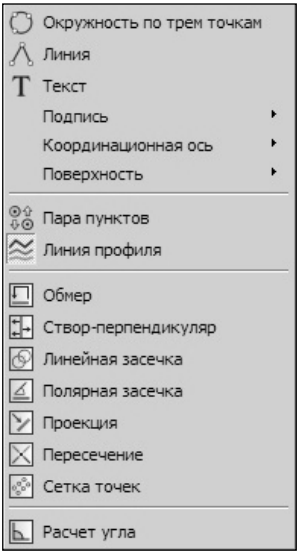



***Рис. 5.11***

**На заметку** *Создавая точки или линии, пользователь может получить на их основе точечный или линейный тематический*

*объект, задав в окне **Свойства** соответствие объекту классификатора.*

### ПОДПИСИ

Дополнение проекта необходимыми подписями выполняется с помощью команд меню **Построения/Подпись** (рис. 5.12).

### КООРДИНАЦИОННАЯ ОСЬ

Координационные оси строятся по любым точечным объектам (пунктам, доп.точкам) и по сегментам существующих в проекте линейных и площадных объектов. Координационная ось является модельным элементом без высоты, т.е. ось привязана к проекции, в которой создана. Оси могут быть ортогональными, радиальными и дуговыми.

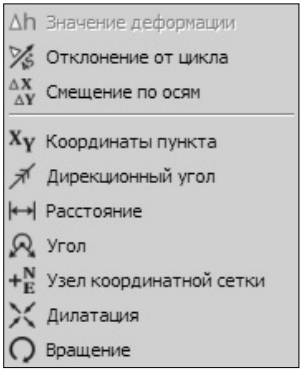



***Рис. 5.12***

### ПОВЕРХНОСТЬ

Команда **Поверхность** позволяет строить и модифицировать деформационную поверхность, это значит – поверхность, Z-координата которой в данной точке зависит от выбранного типа поверхности. Деформационная поверхность может отображать: смещение за период, скорость осадки, кривизну, дилатацию, растяжение, сжатие.

Поверхность может быть построена в контуре по умолчанию (прямоугольный контур, охватывающий все пункты, содержащиеся в активном блоке) или по любому существующему в активном блоке замкнутому контуру, может содержать внутренние контуры («дырки») (рис. 5.13).

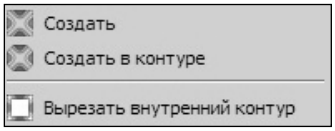



***Рис. 5.13***

Работа с поверхностью включает следующие операции:

- Создание поверхности в контуре по умолчанию или в выбранном замкнутом контуре.
- Вырезание в поверхности внутренних контуров (дырок).
- Редактирование поверхности путем перемещения и изменения геометрии ее контуров.
- Удаление внутренних контуров.
- Удаление поверхности.

### ПАРА ПУНКТОВ

Команда предназначена для анализа взаимного перемещения пар марок, контрольных точек и прочих объектов, наблюдаемых циклически, и позволяет задавать такие пары для последующей работы с ними.

### ЛИНИЯ ПРОФИЛЯ

Команда строит в окне **Схема** модельный элемент *Линия профиля*. Линия профиля может быть построена только по пунктам (маркам или контрольным точкам).

### МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ТОЧЕК

Для построения новых точек предназначены следующие команды меню **Построения**:

- **Обмер**. Команда создает точки по направлению, расположенному под углом кратным 90° к исходному направлению, на заданном расстоянии.
- **Створ-перпендикуляр**. Команда создает точки по заданному расстоянию от первой опорной точки створа (по исходному направлению) и расстоянию по нормали (лево/право) от створа.
- **Линейная засечка**. Команда создает одну точку линейной засечкой из нескольких других точек (двух и более). На экране появятся окружности с центрами в соответствующих точках и радиусами, равными заданным расстояниям.
- **Полярная засечка**. Команда создает точки двумя способами: по дирекционному углу или углу от направления и расстоянию. Выбрать необходимый режим можно в окне **Свойства.**
- **Проекция**. Команда проецирует точку на исходную линию, которая может быть задана двумя точками либо выбрана из числа уже существующих линий.
- **Пересечение**. Команда создает точку на пересечении двух линий.
- **Сетка точек**. С помощью команды строится сетка точек в контуре с заданным шагом.

Завершение построения выполняется правым щелчком мыши или клавишей <*Esc*>.

### РАСЧЕТ УГЛА

Команда предназначена для вычисления горизонтального угла (левого/правого), заданного тремя точками на плоскости. Точки задаются последовательно, вторая точка соответствует вершине угла.

## ОКНО 3D-ВИД

В окне **3D-вид** отображается проекция трехмерной модели деформационной поверхности (рис.5.14).

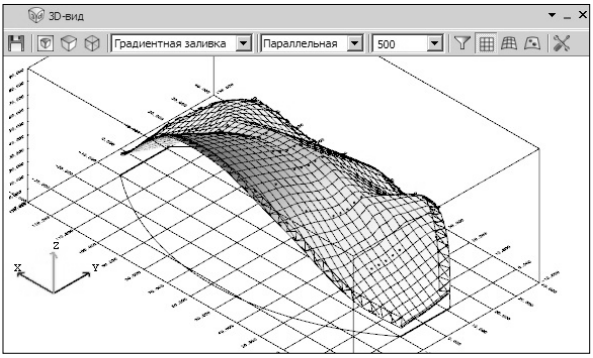



***Рис. 5.14***

Помимо самой поверхности в окне могут отображаться координатная сетка, координационные оси, DXF-примитивы, пункты.

В качестве текстуры на поверхности могут отображаться ортогональная сетка, изолинии, контуры поверхности, марки и контрольные пункты.

Видимость всех элементов настраивается с помощью специального фильтра.

В окне можно указать вид проекции *Центральная/ Параллельная*, стиль представления поверхности (градиентная заливка или триангуляционный каркас), а также вертикальный масштаб.

В окне пользователь может производить следующие действия:

- С помощью правой кнопки мыши вращать объект относительно его центра масс.
- Левой кнопкой мыши менять направление камеры.
- Вращая колесико мыши приблизить или удалить камеру от объекта.
- С нажатым колесиком перемещать точку камеры в плоскости проекции.

Панель инструментов окна **3D-вид** содержит следующие команды:

**Сохранить изображение** – сохраняет 3D-изображение в выбранной папке в одном из распространенных графических форматов.

**Показать все** –отображаются все видимые элементы.

**Вид сверху** – углы поворота и наклона камеры равны нулю.

**Изометрия** – вид параллельной проекции. Углы поворота и на-

клона камеры ненулевые, их можно изменить с помощью мыши.

**Представление** – выбор представления поверхности.

**Проекция** – выбор вида проекции.

**Вертикальный масштаб** – выбор вертикального масштаба для более наглядного представления вертикальных смещений.

**Фильтр видимости** – вызывает окно настройки фильтра видимости:

**Координатная сетка** – включает/отключает отображение координатной сетки.

**Ортогональная сетка** – включает/отключает отображение ортогональной сетки.

**Пункты** – включает/отключает отображение пунктов.

## БЛОКИ, СЛОИ И СИСТЕМЫ КООРДИНАТ

Данные проекта (пункты, точечные, линейные и площадные объекты, растры, подписи, размеры и т.д.) могут потребовать декомпозиции его на составляющие части. Декомпозиция осуществляется по двум независимым критериям: по пространственному расположению элементов проекта и по их типу. Единицей декомпозиции по первому критерию является блок, по второму – слой.

Например: комплексное сооружение, состоящее из трех зданий, может быть представлено в виде корневого блока (сооружение целиком), трех дочерних блоков (здания). Каждое из зданий может быть представлено в виде четырех стен, каждая стена – в виде 12-ти этажей и т.д. С другой стороны, на схеме для каждого блока можно отобразить элементы железобетонных конструкций, схемы водопровода, канализации, электроснабжения и т.п. Это слои, видимостью которых можно управлять независимо от выбранных блоков.

**На заметку** *Блоки имеют иерархическую структуру, слои – линейную.*

### БЛОКИ

Непосредственно после создания проект состоит из единственного блока с именем *Проект*, который включает все элементы проекта и отображается в виде корневого узла в специальном окне **Блоки**. В таблицах и графических окнах отображаются данные корневого блока, т.е. данные всего проекта. Корневой блок удалить нельзя.

Для разделения и управления данными можно создавать неограниченное количество расположенных на уровень ниже блоков, которые, в свою очередь, также могут иметь сколько угодно подчиненных блоков (рис. 5.15).

Среди блоков есть один выделенный блок, который называется активным (по аналогии со слоями). Ввод новых данных осуществляется только в активный блок и активный слой.

При импорте указывается блок и слой (если это невозможно установить из содержимого файла), в который попадут данные в результате импорта.

При удалении блока все входящие в него элементы не удаляются, а объединяются с элементами блока, расположенного на уровень выше. При удалении слоя, напротив, удаляются все входящие в него элементы.

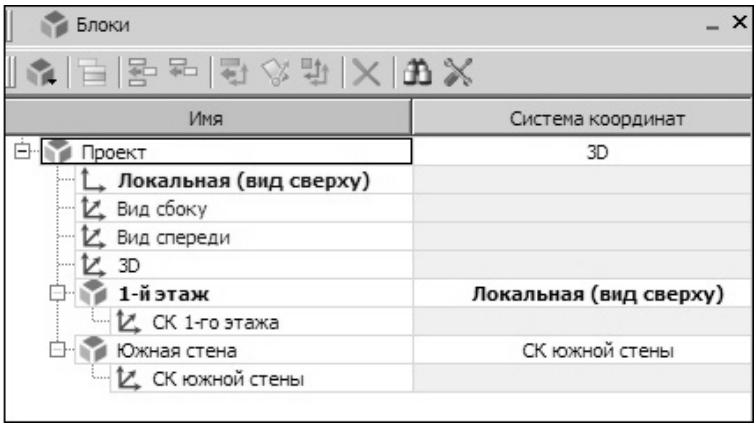



***Рис. 5.15***

Выбор активного блока влияет на графическое представление объекта: в графическом окне отображаются элементы только одного (активного) блока. Для работы с блоком можно указать систему координат (СК), которая будет определять представление элементов этого блока в таблицах и в графических окнах. Блоку может быть назначена любая СК, созданная для всего проекта в целом, для всех вышестоящих блоков и индивидуальная СК, созданная только для данного блока. Выбор СК блока выполняется из выпадающего списка в окне **Блоки**.

Если СК для данного блока не указана, то к нему применяется система координат блока, стоящего на уровень выше.

Системы координат не являются общим ресурсом для нескольких проектов. При создании проекта в качестве единственной СК корневого

блока автоматически выбирается локальная СК проекта. При создании дочернего блока он наследует все СК родительского блока.

**Смотри также** *Создание блока и системы координат для него описано в главе 9 «Пример обработки данных».*

## СЛОИ

Послойную организацию могут иметь все графические элементы проекта: пункты и измерения, растры, тематические объекты, элементы построений и т.д. Пользователь имеет возможность создавать новые слои в таблице **Слои**. Слой можно сделать активным с помощью команды **Активизировать** контекстного меню, вызываемого по правой клавише мыши в области окна **Слои**. Активный слой выделяется жирным шрифтом. Каждый слой в таблице имеет следующие параметры: видимость, захват, имя, описание.

Каждый элемент может принадлежать только одному слою. Назначение слоя для новых или выбранных в графическом окне элементов осуществляется в окне **Свойства.**

# Глава 6

# ОБРАБОТКА ДАННЫХ

## РАСЧЕТ УСТОЙЧИВОСТИ КОНТРОЛЬНЫХ ПУНКТОВ

В технологии наблюдений за деформациями *контрольными пунктами* называются реперы опорной плановой или высотной съемочной сети, с которых выполняются измерения пространственного положения деформационно-осадочных марок. Непосредственно после импорта данных наблюдений или в процессе ручного ввода пользователь может определить пункт как контрольный, после чего он автоматически включается в расчеты, связанные с оценкой качества и надежности опорной сети.

Следует отличать контрольные и исходные пункты в представлении, принятом в программных продуктах КРЕДО: исходные пункты имеют, как правило, фиксированные координаты и отметки, служащие основой для построения опорной сети. В отличие от неизменных (теоретически) координат исходных пунктов, координаты контрольных пунктов рассчитываются и уравниваются повторно для каждого нового цикла наблюдений с целью проверки их стабильности и пригодности для использования в качестве опорных станций.

Контрольные пункты являются составной частью опорной геодезической сети объекта. По уравненным данным геодезических измерений, вычисленным для этих пунктов, контролируется стабильность их взаимного положения. Расчет устойчивости контрольных пунктов является начальным среди основных расчетов камеральной обработки результатов геодезических измерений при наблюдениях за деформационно-осадочными процессами. В нем решается две основные задачи:

- вычисление общей устойчивости взаимного положения контрольных пунктов относительно результатов, полученных в начальном цикле. Эта часть расчета предназначена для выявления превысивших установленные значения медленных движений контрольных пунктов относительно друг друга;
- вычисление текущей устойчивости взаимного положения контрольных пунктов относительно результатов, полученных в предыдущем цикле. Эта часть расчета предназначена для выявления превысивших установленные пороговые значения скачкообразных движений

контрольных пунктов относительно друг друга.

Расчет устойчивости контрольных пунктов выполняется отдельно для плановой и для высотной опорной геодезической сети.

## МЕТОДИКА РАСЧЕТА УСТОЙЧИВОСТИ КОНТРОЛЬНЫХ ПУНКТОВ ВЫСОТНОЙ ОПОРНОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ

Анализ устойчивости выполняется при количестве контрольных пунктов в сети не менее трех. Для получения корректных результатов, расчет должен производиться в локальной или строительной системе координат. В случае если плоскость активной системы координат не параллельна плоскости локальной системы координат проекта, программа выдает предупреждение.

Методика расчет состоит в следующем. Каждый контрольный пункт поочередно выбирается в качестве опорного. Для выбранного опорного пункта вычисляется коэффициент устойчивости по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_i (\Delta H_i^k)^2}{n-1}},$$

где $\Delta H_i^k = h_i^k - h_i^p$, $h_i^k$ – превышение $i$ пункта относительно опорного в $k$-м цикле. Опорный пункт $p^*$ с минимальным значением $\sigma$ считается наиболее устойчивым в данном цикле.

Далее для каждого пункта, отличного от $p^*$, повторно вычисляется значение разности превышений $\Delta H_i^k$. В протокол расчета выводятся сообщения о полученных коэффициентах устойчивости для каждого пункта. При превышении установленного допуска значение выделяется красным цветом, а пункт с наименьшим коэффициентом устойчивости отмечается соответствующим комментарием (рис. 6.1).

## МЕТОДИКА РАСЧЕТА УСТОЙЧИВОСТИ КОНТРОЛЬНЫХ ПУНКТОВ ПЛАНОВОЙ ОПОРНОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ

Для анализа устойчивости плановых координат контрольных пунктов программа предлагает два метода: *метод последовательного анализа* и *метод наименьших квадратов*. Первый метод характеризуется большей достоверностью, второй работает быстрее, особенно для большого числа пунктов.

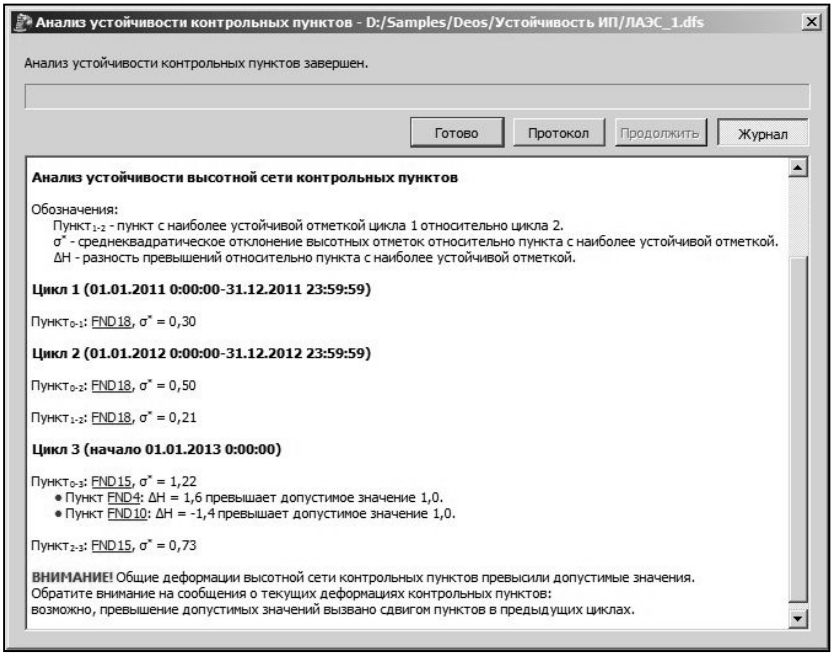



***Рис. 6.1***

Метод анализа плановой сети выбирается в диалоге **Свойства проекта** (рис. 6.2).

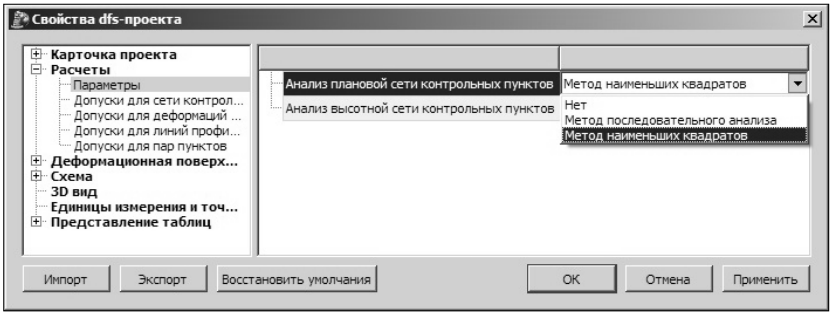



***Рис. 6.2***

МЕТОД ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА

Каждая пара контрольных пунктов $(p, q)$ поочередно рассматривается в качестве опорной стороны сети, при этом пункт $p$ считается исходным, а $q$ – ориентирным. Вся сеть в текущем цикле перемещается до совме-

щения начальных пунктов в текущем и начальном цикле, разворачивается для совмещения опорных направлений и затем пересчитывается (без изменения масштабного коэффициента) для совмещения опорных направлений. Коэффициент устойчивости в *k* цикле для данной опорной стороны вычисляется по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_i (\Delta S_i^k)^2}{n-1}},$$

где $\Delta S_i^k = \sqrt{(x_i^k - x_i^p)^2 + (y_i^k - y_i^p)^2}$, $(x_i^k, y_i^k)$ – координаты *i* пункта в *k* цикле после применения указанного выше аффинного преобразования. Опорная сторона $(p^{\circ}, q^{\circ})$ с минимальным значением $\sigma$ считается наиболее устойчивой. Если ее $\sigma$ превышает установленный допуск, то вся сеть считается разбалансированной (неустойчивой).

Для стороны $(p^{\circ}, q^{\circ})$ повторно вычисляются параметры перемещения и разворота, и для каждого пункта сети оценивается приращение координат $\Delta S_i^k$. Значения $\sigma$ по каждой из сторон сети выводятся в протокол **Анализа устойчивости контрольных пунктов.** При превышении установленного допуска *для* $\sigma$ значение выделяется красным цветом, а сторона с наименьшим значением отмечается соответствующим комментарием (рис. 6.3).

Аналогичные действия выполняются для сравнения текущего цикла с предыдущим.

### МЕТОД НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ

Идея метода состоит в нахождении вектора параллельного переноса и угла разворота сети в *k* цикле, которые дают минимальное отклонение пунктов относительно начального цикла. Поиск параметров преобразования производится с помощью решения линейной системы с избыточным числом уравнений (таким образом, метод применим для сети, включающей не менее трех контрольных пунктов). Поправки в координаты пунктов сравниваются с установленными допусками. Если допуски превышены, в протокол выдается предупреждение.

## ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ В ПРОГРАММЕ

1. Задайте параметры анализа в диалоге **Свойства dfs-проекта** (команда **Файл/Свойства проекта**):

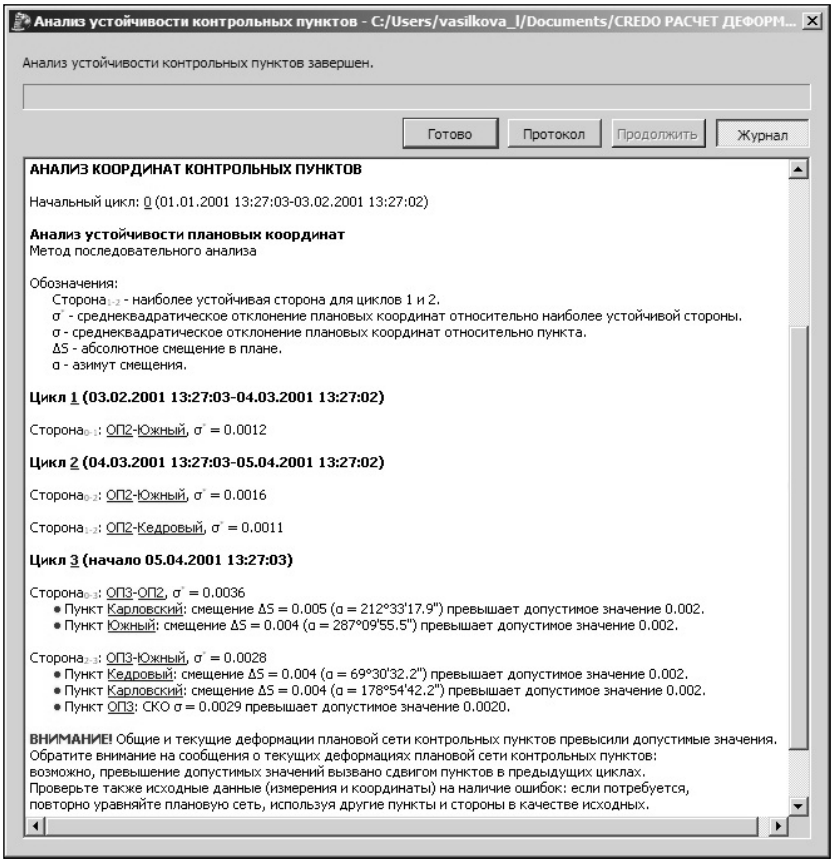



***Рис. 6.3***

– В разделе **Расчеты/Параметры** укажите метод анализа и тип контрольной сети (рис. 6.4).

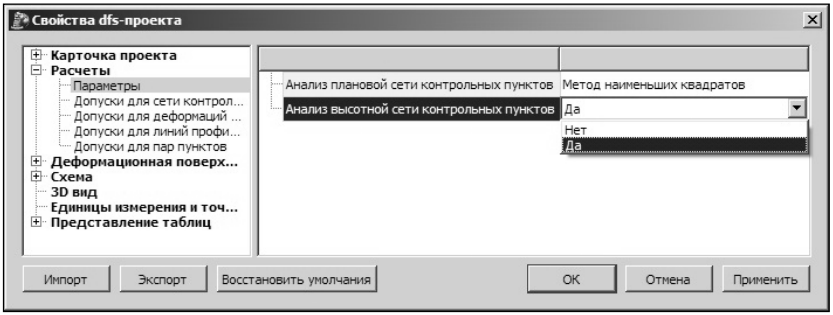



***Рис. 6.4***

– В разделе **Расчеты/Допуски для сети контрольных пунктов** задайте предельные допустимые значения отклонений плановых координат и отметок сети контрольных пунктов по отношению к нулевому и предыдущему циклам (рис. 6.5).

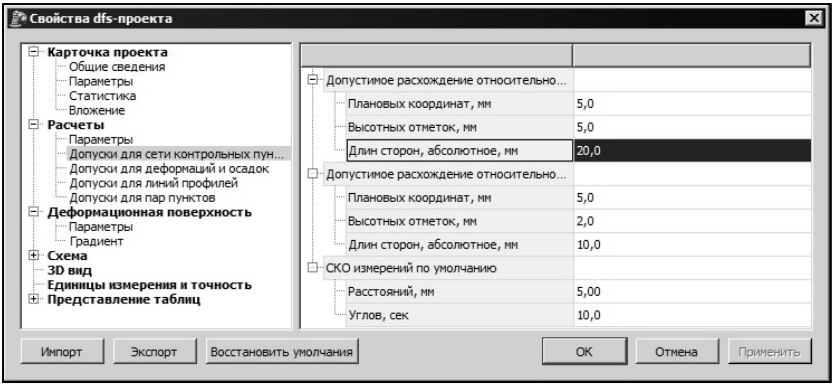



*Рис. 6.5*

2. Выполните анализ сети контрольных пунктов с помощью команды **Расчеты/Анализ сети**.

Монитор анализа отображает результаты расчета – отдельно для плановой и высотной сети. Более подробную информацию с результатами расчета, включая ссылки на выходные ведомости, можно найти в протоколе анализа сети (кнопка **Протокол** в окне монитора).

## РАСЧЕТ ОСАДОК И ДЕФОРМАЦИЙ

Программа позволяет построить модель деформационной поверхности по одному из следующих параметров:

– вертикальное смещение за указанный период времени,

– мгновенная скорость смещения,

– кривизна поверхности смещения (от начала наблюдений),

– дилатация (от начала наблюдений),

– растяжение (от начала наблюдений),

– сжатие (от начала наблюдений).

– Деформационная поверхность создается с помощью одной из команд по работе с поверхностями (меню **Построения/Поверхность**). Команда **Создать** строит поверхность в прямоугольнике, охватывающем все контрольные пункты и марки. Команда **Создать в контуре** запускает сценарий построения

контура, который завершается построением поверхности внутри этого контура. Команда **Вырезать внутренний контур** позволяет вырезать в поверхности отверстие произвольной формы.

– Поверхность создается для пунктов выбранного блока в активной системе координат. Тип функции деформации указывается в диалоге **Свойства dfs-проекта** в разделе **Деформационная поверхность.**

**Смотри также** *Подробнее настройки параметров графического представления деформационной поверхности описаны в главе 3 «Начальные установки».*

# РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПЛАНОВЫХ ДЕФОРМАЦИЙ

## ДИЛАТАЦИЯ

*Дилатация* – это масштабная характеристика деформируемой поверхности, которая определяется как относительное изменение площади локального участка поверхности объекта. В системе РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ дилатация вычисляется следующим образом. На первом шаге строится модель деформационной поверхности смещения плановых координат от начального цикла. На основе построенной модели плановые смещения вычисляются в узлах регулярной прямоугольной сетки, покрывающей область объекта.

Затем отдельно рассматривается каждая тройка соседних узлов сетки, образующая локальный треугольник. Вычисленные в узлах смещения позволяют рассчитать и сравнить площади локального треугольника в начальном и конечном циклах, т.е. приближенно оценить в центре масс треугольника дилатацию и другие параметры плановых деформаций: вращение локального участка поверхности, а также векторы сжатия и растяжения – взаимно перпендикулярные направления, по которым данные характеристики имеют экстремальные значения.

Формулы для расчета параметров дилатации одного треугольника приведены в Приложении 1.

Абсолютные значения дилатации, сжатия и растяжения могут быть представлены в виде деформационной поверхности в окнах **Схема** (рис. 6.6) и **3D-вид.** Кроме того, в окне **Схема** может быть отображена регулярная сетка векторов сжатия и растяжения, параметры которой можно настроить в свойствах проекта. Значения дилатации в узле сетки, а также угла вращения локального треугольника можно отобразить в виде подписей (см. команды меню **Построения/Подпись).**

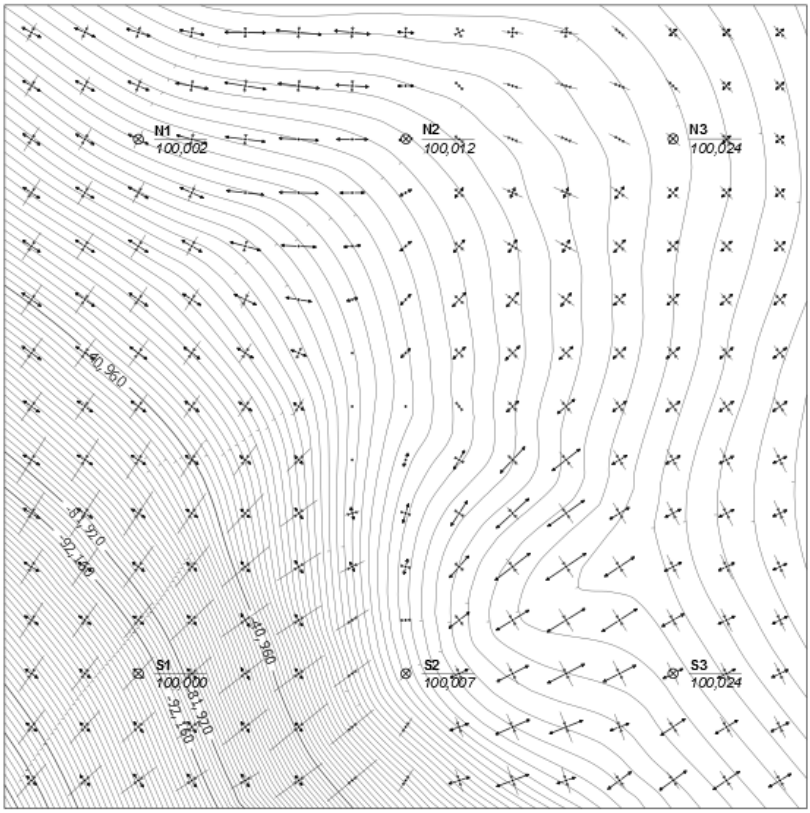



***Рис. 6.6***

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

В **Свойствах проекта**, в разделе **Деформационная поверхность**, в группе **Модель** выберите тип расчетной функции – *Дилатация*, *Растяжение* или *Сжатие* (рис. 6.7). Выполните настройки остальных параметров: изолиний, подписей и т.д. При настройке данных параметров необходимо учитывать, что расчетные элементы плановых деформаций являются относительными величинами и обыч-

***Рис. 6.7***

но редко превышают 0.001.

## АППРОКСИМАЦИЯ РАЗВИТИЯ ОСАДОК ВО ВРЕМЕНИ. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НА ЗАДАННУЮ ДАТУ

Программа позволяет установить закономерность изменения высоты выбранной марки или контрольного пункта. Данная задача решается аппроксимацией эмпирических данных по методу наименьших квадратов. Результатом является построение линий тренда на графиках развития осадок во времени (пункт меню **Графики/График развития осадок во времени**…). Пользователь имеет возможность задать вид аппроксимирующей функции, выбрав из выпадающего списка линейный, квадратичный либо периодический тип аппроксимации (рис. 6.8).

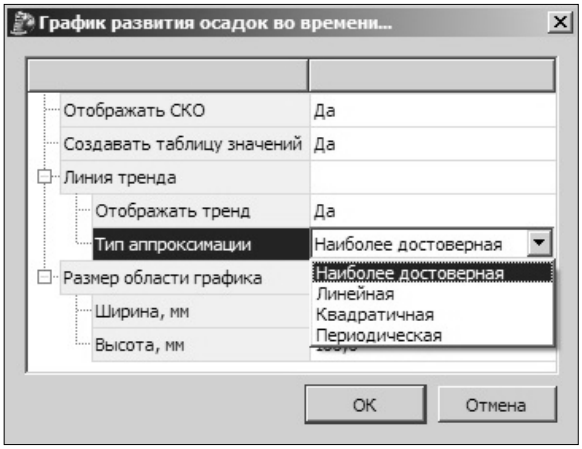



***Рис. 6.8***

Программа предлагает также рассчитать и построить график наиболее достоверной аппроксимирующей функции. Величина ***достоверности аппроксимации*** рассчитывается по формуле:

$$R^2 = \frac{\hat{\sigma}^2_{\hat{Y}}}{\hat{\sigma}^2_{общ}},$$

где

$$\hat{\sigma}^2_{\hat{Y}} = \frac{\Sigma(\hat{y}-\bar{y})^2}{n},$$

$$\hat{\sigma}^2_{общ} = \frac{\Sigma(y-\bar{y})^2}{n},$$

$n$ – количество фактических измерений высоты,

$\bar{y}$ – среднее арифметическое из всех фактических измерений.

Величина $R^2$ изменяется от 0 до 1 и тем ближе к единице, чем меньше различие между теоретическими и эмпирическими значениями функции. По умолчанию коэффициент достоверности отображается на графике и может быть скрыт изменением соответствующего поля в свойствах графика (рис. 6.9).

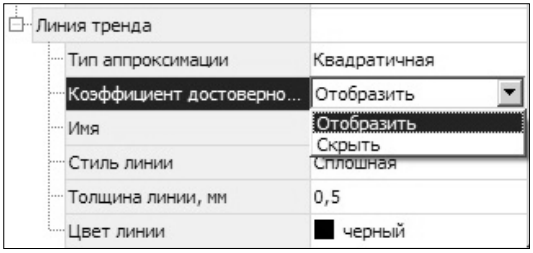



***Рис. 6.9***

В случае построения линии тренда под графиком развития осадок отображается таблица статистической оценки надежности тренда (табл. 1).

*Таблица 1*

| Статистическая оценка надежности тренда | |
|---|---|
| Тест пройден (95%) | Да |
| $F_P$ | значение |
| $F_T$ | значение |

Оценка надежности осуществляется с помощью критерия Фишера, сравнивая расчетное значение $F_p$ с теоретическим (табличным) значением $F_T$. При этом расчетный критерий Фишера определяется по формуле:

$$F_p = \frac{(n-k)\sum(\hat{y}_i - \bar{y})^2}{(k-1)\sum(\hat{y}_i - y)^2}$$

где $k$ – число параметров (членов) выбранного уравнения тренда,

$n$ – количество измерений,

$\bar{y}$ – усредненное значение фактических данных.

Сравнение расчетного и теоретического значений критерия Фишера ведется для вероятности 95% с учетом степеней свободы:

$f_1 = k - 1$ и $f_2 = n - k$. При условии $F_p > F_T$ считается, что выбран-

ная математическая модель ряда данных адекватно отражает обнаруженный в нем тренд.

Маркеры, значения в которых отличаются от аппроксимированных более чем на 3σ, подписываются слева красным цветом: >3σ.

Также под графиком развития осадок есть возможность отобразить в виде таблицы уравнение выбранной линии тренда, а также коэффициенты данного уравнения. Например, для периодической функции таблица будет иметь определенные показатели (табл. 2).

*Таблица 2*

| **Коэффициенты уравнения линии тренда** | |
|---|---|
| **Линия тренда** | **y=A+Bt+(Ct+D)sin(t)+Ecos(t); t=πx/k; k=1.28861e+007** |
| A | 0.0099602 |
| B | -0.00251113 |
| C | -0.00627583 |
| D | 0.0735857 |
| E | -0.0099602 |

В программе существует возможность прогнозирования развития осадок на заданную дату. Если в настройках генерации графика для параметра **прогноз на дату** было выбрано значение, выходящее за даты измерений проекта, включается прогнозирование «вперед» или «назад». На основе установленного типа аппроксимации вычисляется и отображается на графике спрогнозированное положение пункта. Наиболее вероятная область его нахождения отображается штриховой линией. Прогнозное максимальное $\Delta\hat{Z}\max$ и минимальное $\Delta\hat{Z}\min$ значение также отображаются на графике (рис. 6.10).

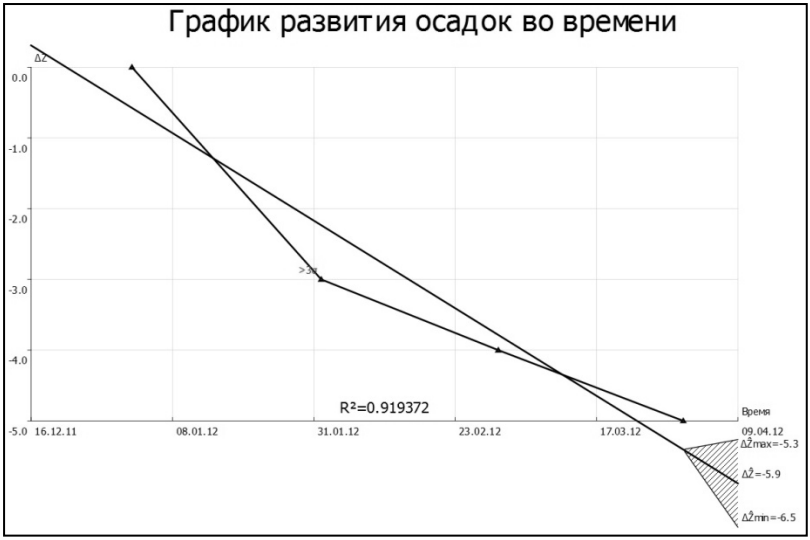



***Рис. 6.10***

Границы спрогнозированных интервалов определяются по формуле:

$$\hat{y}_i \pm t_\alpha \sigma_{\hat{y}} q$$

где $q$ – коэффициент, значение которого рассчитывается по формуле

$$q = \frac{\delta t}{t_{\text{ср}}},$$

где $\delta t$ – время, прошедшее с момента последнего цикла, до момента, на который производится прогноз,

$t_{\text{ср}}$ – среднее время между циклами, рассчитываемое по формуле

$$t_{ср} = \frac{\Delta t}{n},$$

в которой $\Delta t$ – время от начального до конечного цикла,

$n$ – количество циклов, для которых есть фактические измерения,

$t_\alpha$ – коэффициент доверия при уровне значимости 5% и числе степеней свободы $f = n - 1$. Коэффициент $t_\alpha$ выбирается из таблиц распределения Стьюдента и используется при малом количестве данных ($n < 30$), в противном случае ($n > 30$) $t_\alpha$ выбирается из таблиц нормального закона распределения. Ошибка аппроксимации $\sigma_{\hat{y}}$ вычисляется по формуле:

$$\sigma_{\hat{y}} = \sqrt{\frac{\Sigma(\hat{y}_i - y_i)^2}{n-k}}.$$

В случае если в таблице **Наблюдения** указаны СКО Z, то значения этих СКО также отображаются на графиках в виде заштрихованных областей (рис. 6.11).

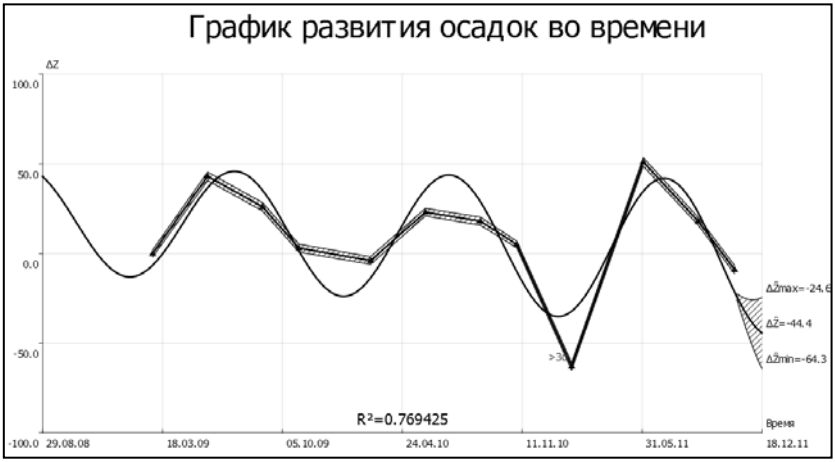



***Рис. 6.11***

## ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОСАДОК И ДЕФОРМАЦИЙ В ОКНЕ СХЕМА

Окно **Схема** предназначено для отображения в заданной системе координат исходных данных наблюдений, расчетных карт изолиний и диаграмм, а также анимационных представлений процесса деформаций и осадок.

**Смотри также** *Описание работы в окне* ***Схема*** *дано в главе 5 «Работа с данными».*

Для визуализации деформационной поверхности используются *изолинии и градиентная заливка*. Деформации в плане отображаются в виде *траекторий деформационных марок*, иллюстрирующих перемещение марок в плане от даты начала наблюдений до текущего момента. Относительные растяжение и сжатия отображаются в виде сетки векторов дилатации (см. выше).

**На заметку** *Видимость вертикальных и плановых смещений настраивается с помощью* ***Фильтра видимости****.*

Настройка представлений для вертикальных смещений и плановых деформаций выполняется в диалоге **Свойства проекта** в разделе **Деформационная поверхность**.

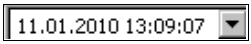
В окне **Схема** можно также отобразить движение марок в высотном и плановом отношении при помощи подписей (команды **Значение деформации** и **Отклонение от цикла** в меню **Построения/Подпись**).

### ПРОСМОТР ПРОЦЕССА ДЕФОРМАЦИИ – АНИМАЦИЯ

Режим анимации позволяет в динамике отобразить процесс деформации в текущем представлении и сохранить полученную анимацию в видеофайл. Команды управления анимацией расположены на панели инструментов окна **Схема**:

**На заметку** *Настройка панелей инструментов выполняется в диалоге **Настройка панелей инструментов** (команда **Сервис/ Настройки**).*

— и – **пауза/воспроизведение**. Приостанавливает или продолжает воспроизведение с текущей даты.

— 

– **текущая дата**. Позволяет установить момент начала воспроизведения.

— – **перейти к предыдущему циклу**. Устанавливает дату на начало предыдущего цикла.

— – **перейти к следующему циклу**. Устанавливает дату на начало следующего цикла.

— – **параметры воспроизведения.** Кнопка открывает одноименный диалог (рис. 6.12), в котором следует указать общую длительность воспроизведения в секундах для его ускорения или замедления.

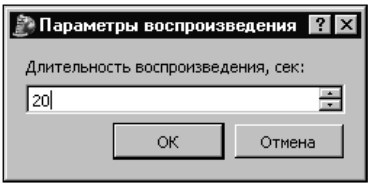



***Рис. 6.12***

— – **начать запись в видеофайл.**
Кнопка открывает окно **Сохранить видео**, в котором следует указать путь сохранения и имя видеофайла. После нажатия **ОК** начинается воспроизведение анимации с одновременной записью.

## РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ БАШЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

В программе реализована возможность расчета деформаций башенных сооружений, наблюдаемых по двум методикам: по осадочным маркам, заложенным в фундамент, и по маркам, закрепленным на ярусах со-

оружения.

Первая методика применяется, как правило, к жестким (в основном кирпичным) сооружениям. Предполагается, что башня наклоняется вместе с фундаментом, не деформируясь при этом.

Вторая методика применяется, в частности, к вышкам связи и подобным сооружениям, имеющим меньшую жесткость, и способным деформироваться независимо от стабильности фундамента.

По результатам повторных геодезических наблюдений вычисляются следующие величины:

– общий крен (текущий и суммарный),

– общий крен по осям (текущий и суммарный),

– угол скручивания башни (только для башен, наблюдаемых по второй методике).

Вычисленные значения отображаются на графиках: общий крен (текущий и суммарный), общий крен по осям (текущий и суммарный), схема общих деформаций (текущих и суммарных).

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

- Распределите марки башенного сооружения по блокам в соответствии с их расположением по ярусам объекта (например: фундамент, 1 ярус, 2 ярус и т.д.).
- Выполните команду **Графики/Деформация башенного сооружения.**
- В появившемся окне укажите блоки, соответствующие ярусам башни (рис. 6.13). Если выбран один блок, то он считается фундаментом, для расчета требуется указать высоту объекта. В случае выбора нескольких блоков поле **Высота объекта** становится недоступным.

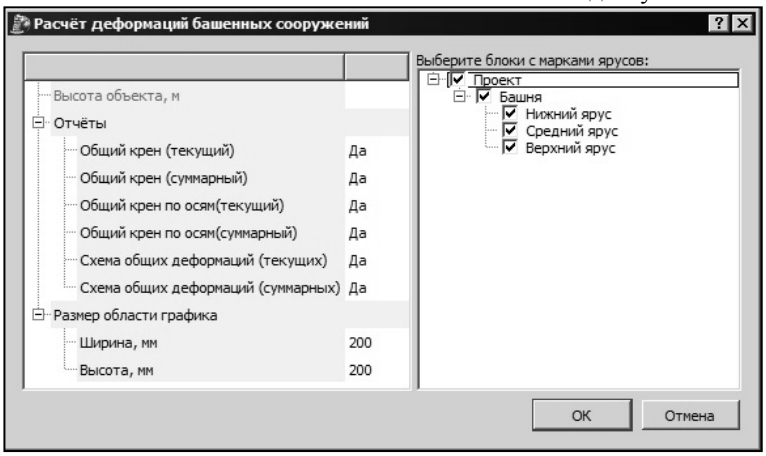



*Рис. 6.13*

- Отключите, при необходимости, ненужные графики и настройте размер области графика.

**На заметку** *Если расчет производится по маркам фундамента (когда выбран один блок), отчеты для схем общих деформаций (текущих и суммарных) недоступны.*

График строится в зависимости от установленного текущего цикла. Суммарные деформации рассчитываются по отношению к начальному, циклу, текущие – по отношению к предыдущему циклам.

- Нажмите кнопку **ОК**, откроется окно чертежной модели с построенными графиками.

Для графиков можно настраивать параметры осей координат, а также менять размер области.

## ГРАФИКИ И ОТЧЕТЫ

Отчетные документы могут создаваться по отдельной марке, по выбранной группе марок, по всем маркам, а также по линии профиля (линии разреза). Для формирования отчетного документа могут быть выбраны одна или несколько линий профиля.

### ГРАФИКИ

Графики отображают изменение положения одной марки или группы марок (в том числе по профилю) по высоте или в плане по результатам наблюдений в разных циклах (в активной СК).

График осадок может быть создан для отдельной марки, для группы марок, а также для линии профиля. График плановых деформаций может быть создан только для отдельных марок. Для всех графиков рассчитывается смещение марки от ее положения в начальном цикле. Для линии профиля положение марок в нулевом цикле рисуется прямой линией на уровне начального цикла.

#### ПОРЯДОК РАБОТЫ С ГРАФИКАМИ

*Для отдельной марки (группы марок)*

1. В окне **Схема** либо в таблице **Пункты** следует выбрать марки.
2. В меню **Графики** выберите команду **График развития деформаций** во времени.
3. В открывшемся окне настроек параметров графика укажите размер области графика, и создавать ли таблицу значений (рис. 6.14).

4. Для **Графика развития осадок во времени** также уточните параметры графика, в том числе параметры аппроксимации. Данный параметр будет доступен только для графика одиночной марки.

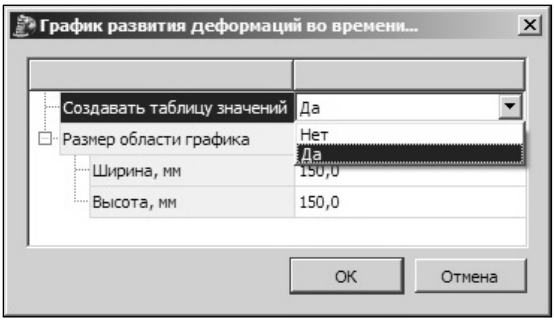



***Рис. 6.14***

5. После нажатия кнопки **ОК** происходит переход в чертежную модель (окно **Чертеж**).
6. В чертежной модели в окне **Свойства** можно изменить представление графика (ломаная или кривая), отредактировать подписи, произвести компоновку чертежа. После чего можно график выводить на печать, сохранять или экспортировать.

**Смотри также** *Работа в окне* ***Чертеж*** *описана в главе 7 «Создание чертежей и работа с проектом Чертеж».*

*Для линии профиля*

1. В таблице **Линии профилей** выберите строку с линией профиля.
2. В меню **Графики** выберите команду **График абсолютных осадок**.
3. Выполните настройки для графика (рис. 6.15).
4. После нажатия кнопки **ОК**, происходит переход в чертежную модель.

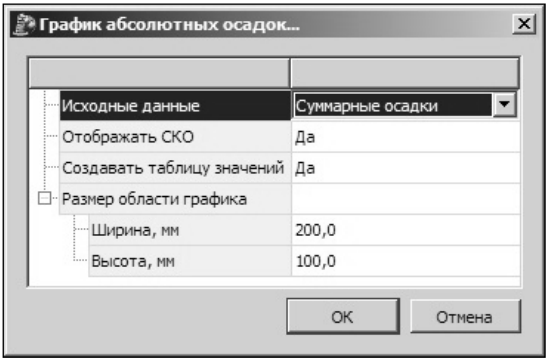



***Рис. 6.15***

## ГРАФИК ПОДКРАНОВЫХ ПУТЕЙ

Исходными данными для построения графика подкрановых путей являются координаты и высоты точек на головках рельсов, а также информация о принадлежностях точек к рельсам (линия первого и второ-

го рельса).

Программа осуществляет расчет вертикального и горизонтального профиля подкрановых путей, расстояний между рельсами, отклонений рельсов от прямой линии, разности отметок между точками рельса и между рельсами и строит график подкранового пути с таблицей значений.

График подкрановых путей вычисляется по одной серии наблюдений. Если пути наблюдались в нескольких циклах, то расчет будет выполнен с использованием координат и высот в текущем цикле.

После импорта данных по точкам каждого рельса необходимо построить линию рельса, применяя либо построение линии, либо линию профиля (команды **Линия** или **Линия профиля** меню **Построения**). Далее вызывается команда **Графики/Профиль подкранового пути**. Программа предложит выбрать правый и левый рельсы, сделав выбор, у пользователя на мониторе появится окно, в котором настраиваются параметры графика (рис. 6.16). После нажатия кнопки **ОК** открывается окно чертежной модели с построенным графиком.

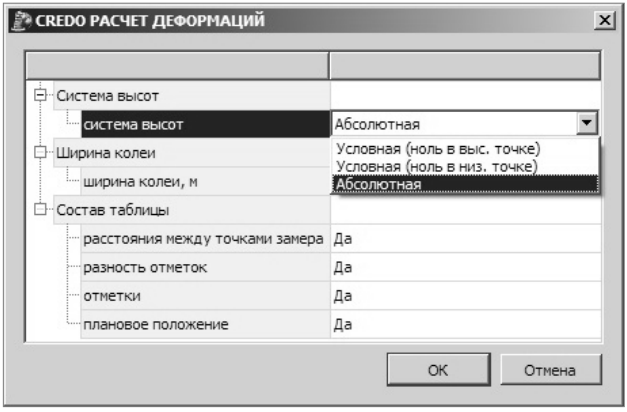



***Рис. 6.16***

В окне **Свойства** для графика можно отредактировать размеры областей графика, параметры осей, единицы измерения и точность представления величин, цвет, тип, толщину и форму отображения (ломаная, кривая) рельсов на графике.

## ОТЧЕТЫ (ВЕДОМОСТИ)

В программе пользователь формирует отчеты двух видов.

- Сводные каталоги в формате HTML. Содержат данные с максимально возможной точностью представления и предназначены для экспорта данных в сторонние приложения, например MS Excel.

Сводные каталоги вызываются из меню **Отчеты/Сводный каталог**

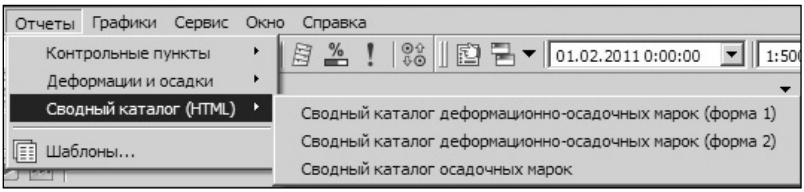



***Рис. 6.17***

(рис. 6.17).

- Ведомости в форматах HTML и RTF. К ним относятся ведомости, вызываемые из меню **Отчеты** (за исключением группы **Сводный каталог**), ведомости таблиц (окон), ведомости для пар марок (создаются в окне **Пары пунктов**). Точность представления данных в ведомостях зависит от точности, заданной в диалоге **Свойства dfs-проекта** (команда **Файл/Свойства проекта**).

Как уже было сказано выше, ведомости таблиц (окон) формируются только в формате HTML (кнопка на локальной панели инструментов **Ведомость таблицы** ). Их внешний вид и содержание соответствуют настроенному представлению таблицы.

**Смотри также** *Настройка представления таблиц описана в главе 5 «Работа с данными».*

Ведомости, вызываемые из меню **Отчеты**, и ведомости для пар марок в программе создаются на основе шаблонов, которые определяют внешнее оформление документа и состав данных. Шаблоны для создания ведомостей имеют расширение TPR, по умолчанию они размещаются в папке ***Мои документы/CREDO РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ/Templates/Reports***. В программе путь к шаблону настраивается в диалоге **Шаблоны ведомостей** (команда **Отчеты/Шаблоны**). В этом же диалоге определяется формат (RTF или HTML), в котором впоследствии будут создаваться ведомости.

Шаблоны ведомостей создаются и редактируются в приложении Редактор шаблонов, которое вызывается из меню **Сервис**.

**Смотри также** *Приложение Редактор шаблонов и работа с ним описаны в главе 8 «Дополнительные приложения».*

## ПРОТОКОЛЫ

Самую подробную информацию о результате выполнения расчета содержат протоколы, которые можно вызвать с помощью кнопки **Протокол** в окне монитора процесса или из главного меню **Расчеты**.

Протокол представляет собой гипертекстовый документ, содержащий гиперссылки для вызова ведомостей, сформированных по результатам данного расчета, и гиперссылки на участвующие в данном расчете пункты, циклы, которые содержат ошибки. С помощью гиперссылок может быть осуществлен переход к соответствующим строкам таблицы.

**На заметку** *При необходимости протокол можно сохранить в формате HTML или отправить на печать.*

# Глава 7

# СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ И РАБОТА С ПРОЕКТОМ ЧЕРТЕЖ

Чертежи в программе формируются на основе шаблонов, которые определяют внешнее оформление документа и вид представления данных. Шаблоны чертежей и штампов создаются и редактируются в приложении **Редактор шаблонов**. Приложение вызывается из меню **Сервис**.

**Смотри также** *Приложение Редактор шаблонов и работа с ним описаны в главе 8 «Дополнительные приложения».*

## СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Создать чертеж можно двумя способами:

1). Непосредственно из проекта DFS при помощи команд меню **Чертежи**. Они позволяют выбрать параметры создаваемого чертежа (формат, штампы и т.п.), а также добавить графические примитивы, тексты и т.д., и передать все видимые данные заданного фрагмента модели в проект *Чертеж* (чертежную модель).

2). При помощи команды **Файл/Создать/Чертеж** создается пустой проект *Чертеж*, после чего пользователь может вставить любой проект DFS (полностью), документ HTML, добавить графические примитивы, тексты и др.

Чертежи формируются согласно принципу WYSIWYG, т.е. «что вижу, то получаю». Выпуск чертежей состоит из следующих этапов:

- подготовка вида информации, необходимой для вывода на печать, в графическом окне проекта DFS;
- создание в графическом окне проекта DFS области (фрагмента) проекта, которая будет передана на чертеж, и переход в проект *Чертеж*;
- редактирование чертежа;
- печать чертежа и экспорт (при необходимости).

### ПОДГОТОВКА В ГРАФИЧЕСКОМ ОКНЕ

Подготовка в графическом окне включает следующие этапы:

1. Установка видимости необходимых элементов проекта с помощью команды **Фильтр видимости** окна **Схема**.

**Смотри также** *Подробно* ***Фильтры видимости*** *описаны в главе 3 «Работа с данными».*

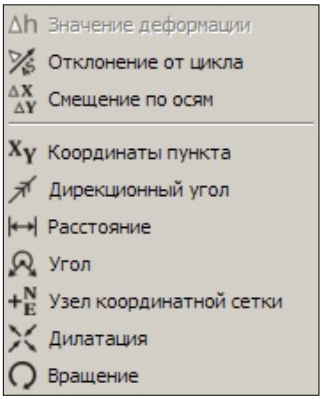



***Рис. 7.1***

2. Установка требуемого масштаба документа.
3. Дополнение проекта необходимыми подписями с помощью команд меню **Построения/Подпись** (рис. 7.1), графическими примитивами, текстами.

**На заметку** *Все построения примитивов (линии, окружности) выполняются интерактивно в графическом окне, захватывая существующие точки либо создавая новые. После завершения построений в окне* ***Свойства*** *уточняются, при необходимости, значения их параметров. С помощью графических элементов можно создать как линейные, так и площадные объекты, определяя нужные параметры в окне* ***Свойства***.

4. Настройка параметров отображения элементов схемы (**Сервис/ Параметры** раздел **Схема**).

## СОЗДАНИЕ ПРОЕКТА ЧЕРТЕЖА В ПРОЕКТЕ DFS

В программе РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ область проекта, передаваемая в чертеж, ограничивается при помощи специальных контуров, называемых фрагментами. Фрагмент можно создать как вручную, так и автоматически. Для определения границ фрагментов в проекте DFS используйте команды меню **Чертежи/Создать область чертежа** (рис. 7.2).

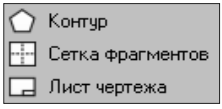



***Рис. 7.2***

Границы фрагмента чертежа могут определяться интерактивно в графическом окне в виде произвольного контура (команда **Контур**).

Область чертежа можно определить сеткой нескольких прямоугольных фрагментов (команда **Сетка фрагментов**). После выбора команды в окне **Свойства** выбирают формат, ориентацию фрагмента, координаты точки привязки и угол направления сетки, либо интерактивно в графическом окне указывают точку привязки и примерное направление сетки. Затем можно указать количество прямоугольников (по горизонтали и по вертикали) в окне **Свойства** (поля **Число 1** и **Число 2**).

Если выбрана команда **Лист чертежа**, то вид чертежа определяется в соответствии с данными, заданными в шаблоне.

**На заметку** *Шаблоны чертежа по умолчанию хранятся в папке* ***Мои документы/ CREDO РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ/ Templates/Draft****.*

При этом в диалоговом окне можно предварительно выбрать формат и ориентацию листа чертежа, после чего указать его положение в графическом окне. В графическом окне шаблон можно перемещать и поворачивать, при необходимости изменить границы фрагмента, последовательно захватывая узлы и указывая их новое местоположение.

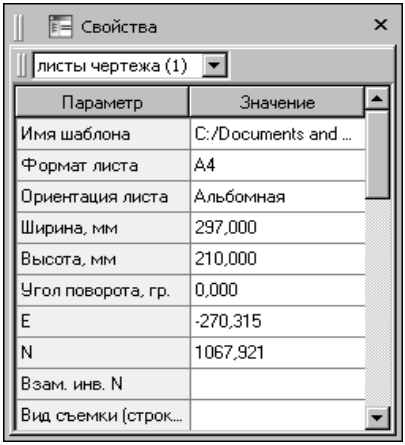



***Рис. 7.3***

В окне **Свойства** (рис. 7.3) пользователь может изменить параметры листа. После определения фрагментов чертежа при помощи команды **Чертежи/Создать чертеж** осуществляется переход в чертежную модель с передачей выбранного фрагмента. Для этого в графическом окне предварительно выбирается один или несколько фрагментов (листов). В зависимости от выбора могут быть созданы один (если выбраны только фрагменты) или несколько (если выбраны листы) проектов *Чертеж.*

При передаче (вставке) фрагмента в чертеж за ним сохраняется путь к исходному проекту, что позволяет в случае необходимости обновить содержимое фрагмента, основываясь на текущей информации в проекте, по которой создан фрагмент. Обновление выполняется в документе **Чертеж** при активизации команды **Обновить фрагменты** меню **Правка**, предварительно выбрав фрагмент в графическом окне. При этом необходимо, чтобы была открыта текущая версия проекта DFS.

## РАБОТА С ПРОЕКТОМ ЧЕРТЕЖ

В проекте *Чертеж* предусмотрена возможность вставлять различные элементы (рис. 7.4) (команда **Правка/ Вставить объект**).

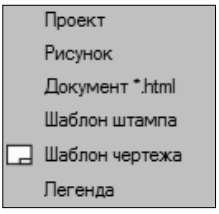



***Рис. 7.4***

Легенда необходима при создании схем планово-высотного обоснования. В ее состав автоматически включаются обозначения всех линий связей и

пунктов обоснования, использующихся в проекте.

**На заметку** *Пункты отображаются специальными точечными тематическими объектами, а связи отображаются линейными тематическими объектами, заданными в диалоге* ***Свойства dfs-проекта*** *(команда* ***Файл/Свойства проекта****).*

Для повышения информативности создаваемого документа можно добавлять тексты и рисовать примитивы (меню **Примитивы**) (рис. 7.5). Все построения примитивов выполняются интерактивно в графическом окне.

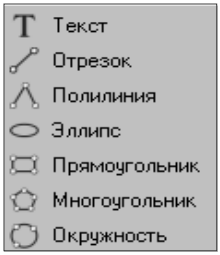



***Рис. 7.5***

После завершения построений пользователь может уточнить значения отдельных параметров в окне **Свойства.** Изменить геометрию созданного примитива можно в графическом окне через управляющие элементы. После выбора фрагмента, его параметры изменяются в окне **Свойства** (рис. 7.6).

**На заметку** *Ориентировать условные знаки, подписи точек и координаты точек для повернутых фрагментов можно на север или по верхней рамке чертежа.*

При выборе шаблона чертежа (со штампом) в окне **Свойства** отображается список переменных, заданных в шаблоне.

Пользователь может внести необходимые значения для зарамочного оформления.

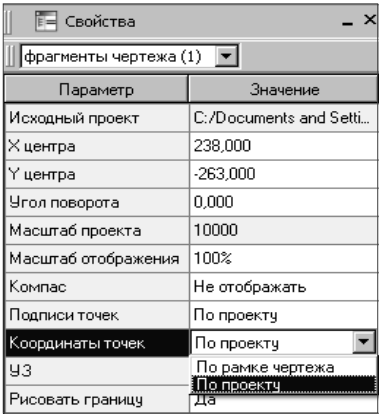



***Рис. 7.6***

Для обеспечения удобства и эффективности графических построений в чертежной модели реализованы дополнительные операции с объектами: группировка, управление вертикальным порядком и блокировка. Они вызываются из меню **Объект** (рис. 7.7).

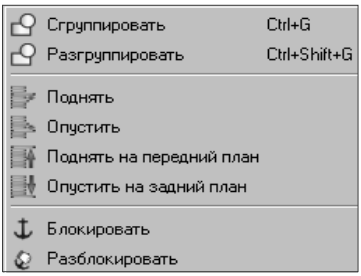



***Рис. 7.7***

## ЭКСПОРТ ЧЕРТЕЖА

Для последующей вставки в электронные отчеты или для продолжения редактирования документа чертежа предусмотрен экспорт в форма-

ты PDF, PS, DXF, SVG (команда **Файл/Экспорт**). Экспорт производится без учета раскладки чертежа на страницы.

### ПЕЧАТЬ

Для настройки параметров печати можно:

- Выбрать печатающее устройство и изменить параметры страницы. Для этого служит диалог **Параметры страницы**, который вызывается по одноименной команде в меню **Файл**.
- Скорректировать раскладку чертежа на страницы или параметры используемого принтера при помощи команды **Файл/Раскладка на страницы** в том случае, когда фактические размеры чертежа превышают размеры бумаги выбранного принтера. После выбора команды в графическом окне отобразится сетка страниц (границы печатаемых страниц выделяются цветом). Сетку страниц можно перенести, чтобы чертеж корректно ложился в раскладку страниц.
- В окне предварительного просмотра можно настроить печать и просмотреть печатаемые страницы.

Документ отправляется на печать командой **Файл/Печать** из проекта чертежа либо кнопкой **Печать** из окна предварительного просмотра.

# Глава 8

# ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

## КЛАССИФИКАТОР

Классификатор – иерархическая структура данных, содержащая информацию о типах топографических объектов. В зависимости от видов выполняемых работ пользователь может настроить и применять несколько различных классификаторов, которые будут содержать только необходимые для данного вида работ условные знаки и системы кодирования.

Для проекта DFS, содержащего топографические объекты, нужно задать классификатор, иначе работа с такими объектами будет недоступна. Каждому проекту может одновременно соответствовать только один классификатор. Один и тот же классификатор может использоваться в нескольких проектах. Классификаторы хранятся в виде файлов с расширением *CLS4*.

**На заметку** *В поставку входит классификатор* ***Classifikator_2010.cls4****, хранящийся в папке* ***…\CREDO РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ\ TEMPLATES****.*

Создание, открытие и сохранение файла классификатора выполняется аналогично созданию, открытию и сохранению файла проекта. Открыть классификатор, который используется в проекте DFS, можно при помощи команды **Сервис/Классификатор**.

Организация окна классификатора (рис. 8.1) и управление его элементами реализовано по аналогии с окном проекта, описание которого дано в главе 2 «Интерфейс». Классификатор имеет иерархическую структуру в виде дерева слоев. Каждый слой может включать произвольное количество других слоев и может содержать список закрепленных за ним тематических объектов (ТО). Списки ТО представлены в таблице окна **Тематические объекты**.

В общем случае ТО описывается при помощи базового кода, имени, графического представления на плане (условный знак) и семантического описания.

Дополнительно может применяться индивидуальная система кодирования, созданная пользователем. Для этого служит команда **Файл/Системы кодирования**. Затем в столбце с именем пользова-

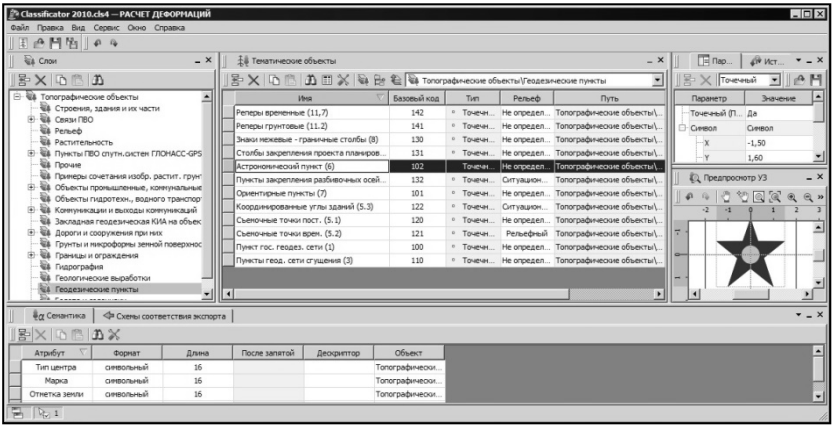



***Рис. 8.1***

тельской СК вводятся коды объектов, которые будут использоваться взамен базовых.

**На заметку** *Диалог **Системы кодирования** содержит список существующих систем кодирования и кнопки, позволяющие создать новую систему, удалить или переименовать существующую, а также создать копию системы кодирования на основе существующей (для каждого ТО созданная копия содержит тот же код, который имеет ТО в исходной системе кодирования).*

## ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ И РЕДАКТИРОВАНИЯ ТЕМАТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

**На заметку** *Классификатор недоступен для редактирования, если используется в каком-либо открытом проекте. Для работы в классификаторе необходимо закрыть все проекты, в которых он используется, либо открыть другой классификатор в проекте (команда **Файл/Свойства проекта** раздел **Карточка проекта/Параметры**).*

Последовательность создания и редактирования тематических объектов классификатора:

1. Для нового ТО выбирается существующий слой или создается новый. Создать слой можно в окне **Слои** (кнопка **Вставить строку** на панели инструментов) или в окне **Тематические объекты** (кнопка **Вставить слой**). Надо отметить, что при использовании второго варианта слой в окне **Слои** будет создан только в том случае, если в корневом слое присутствуют другие слои (на уровень ниже корневого слоя).

2. В окне **Тематические объекты** создается новая строка (кнопка **Вставить строку** ) и создается новый ТО: вводится его имя, базовый код и т.д.
3. В окне **Параметры УЗ** из выпадающего списка устанавливается тип локализации условного знака: точечный, линейный или площадной.
4. Далее задаются необходимые элементы и параметры условного знака. Перечень параметров зависит от типа УЗ и от элементов, из которых состоит УЗ.
5. Для созданного ТО задаются семантические характеристики (атрибуты).
6. Редактирование существующего ТО заключается в изменении его параметров и семантических свойств.

## ПАРАМЕТРЫ УСЛОВНОГО ЗНАКА

Составной частью условного знака могут являться символы. В частности, на основе символа создается точечный УЗ, символы могут отображаться вдоль траектории линейных и использоваться для заполнения площадных условных знаков. В качестве символов используются файлы в формате SVG. Данный формат содержит законченное векторное изображение с фиксированным размером, цветами линий и заливки.

Создание и редактирование символов осуществляется внешними редакторами векторной графики (например, CorelDraw).

**На заметку** *При инсталляции продукта библиотека символов размещается в* ***…Мои документы\ CREDO РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ\ Symbols****.*

Параметры существующего или вновь созданного тематического объекта редактируются в окне **Параметры УЗ**, где выбирается тип объекта и выполняется его графическое описание (задается условный знак ТО). Все параметры УЗ можно сохранить в формате MSX, который предназначен для обмена УЗ между классификаторами (команда **Сохранить как** на локальной панели инструментов окна **Параметры УЗ**).

## СЕМАНТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Для разных типов объектов состав и формат атрибутов может быть разный. Информация о возможных атрибутах для каждого типа и их форматах хранится в классификаторе и представлена в виде таблицы.

Список семантических свойств может быть задан не только для тематического объекта, но и для слоя. В этом случае все семантические свойства слоя будут относиться к каждому дочернему слою и каждому тематическому объекту из данного слоя.

**На заметку** *Следует отличать описание атрибутов тематического объекта, которое задается и хранится в классификаторе, от значений самих атрибутов, закрепленных за конкретным тематическим объектом и введенных вручную в таблице* ***Тематические объекты*** *проекта или импортированных из файла.*

## СХЕМА СООТВЕТСТВИЯ ЭКСПОРТА

В классификаторе можно выполнить настройку схем соответствия для экспорта данного тематического объекта из программы РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ в форматы AutoCAD, MapInfo. Под настройкой схемы соответствия в первую очередь понимается настройка графического отображения тематических объектов, которые в зависимости от системы могут быть представлены блоками (AutoCAD) или шрифтами (MapInfo), стилями линий и контурами.

Настройка схемы соответствия выполняется в окне **Схемы соответствия экспорта** (меню **Файл** либо меню **Вид**). Окно разделено на две части, в одной из которых производится работа со схемами соответствия (создание, удаление и т.п.), во второй отображаются параметры, состав которых зависит как от типа системы кодирования, так и от типа объекта. Для того чтобы настроить **Схему соответствия**, необходимо предварительно выбрать тематический объект, а затем устанавливать необходимые настройки (рис. 8.2).

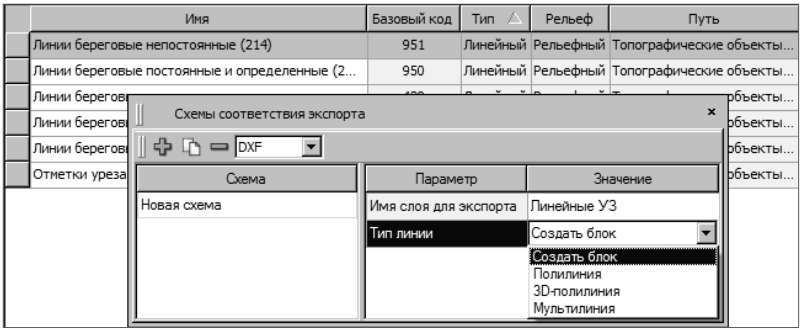



***Рис. 8.2***

Можно создать неограниченное количество схем соответствия, которые будут храниться непосредственно за **Классификатором**. При экспорте данных проекта в одну из возможных систем нужно выбрать схему соответствия, созданную для этой системы, после чего экспортируемые ТО будут преобразованы согласно требуемому виду и сохранены в файле.

# РЕДАКТОР ШАБЛОНОВ

Редактор шаблонов является дополнительным приложением и предназначен для создания штампов, шаблонов чертежей и шаблонов ведомостей, которые затем используются при формировании чертежей и ведомостей. В нем можно не только создавать новые шаблоны, но и редактировать уже созданные.

Приложение *Редактор шаблонов* вызывается из меню **Сервис** любого типа документа (*Проект, Чертеж, Классификатор*).

## ШТАМПЫ

Знакомство с приложением *Редактор шаблонов* начнем с создания штампа. Для этого воспользуйтесь командой **Создать…**.

**На заметку** *Уже имеющиеся штампы можно открыть с помощью команды* ***Открыть****... (меню* ***Шаблон****).*

В окне **Создание нового шаблона** перечислены все типы шаблона, которые могут быть созданы. Выберите тип шаблона – *Штамп*.

Следующий этап – это задание первоначальных установок штампа: размеров штампа, количества столбцов и строк. Далее в процессе работы все эти настройки можно будет изменить. После того как настройки заданы, в рабочем окне приложения выполняются все операции по созданию штампа (рис. 8.3).

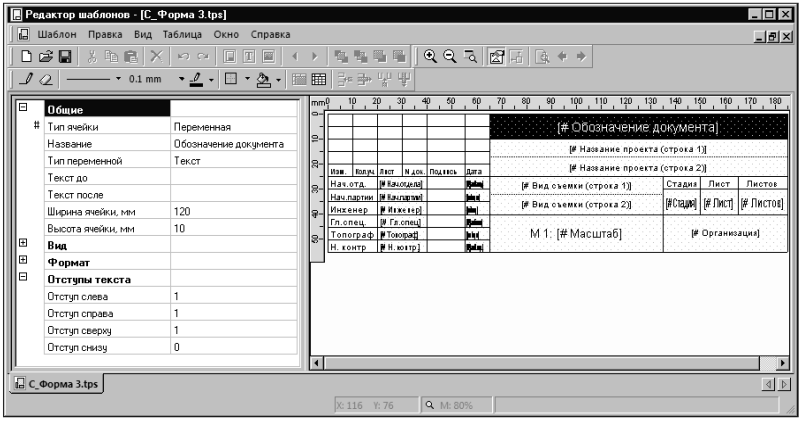



***Рис. 8.3***

Штамп представляет собой таблицу, которая состоит из прямоугольных ячеек, полностью заполняющих собой всю ее площадь. Штамп создается и корректируется в миллиметрах. Размеры ячейки определяются положением четырех ее границ. Вид границ (тип, толщина, цвет линии)

может настраиваться отдельно для каждой ячейки. Изменение размеров ячейки осуществляется перемещением границ – по всей протяженности границы или в пределах одной ячейки (при удерживании клавиши <*Ctrl*>).

**На заметку** *Минимальный размер ячейки – 3 на 3 мм.*

Геометрическая структура штампа создается при помощи функций рисования, стирания, перемещения границ, разбиения и объединения ячеек. Ячейка штампа может содержать:

- текстовую информацию, которая вводится в поле **Значение**;
- рисунок – файл формата BMP и PCX;
- переменная – для ячейки может быть назначен тип переменной «текст», «число» и «дата».

**На заметку** *Далее шаблоны штампов используются при формировании шаблонов чертежей.*

## ШАБЛОНЫ ЧЕРТЕЖЕЙ

При создании нового шаблона чертежа в окне **Создание нового шаблона** необходимо выбрать тип – *Шаблон чертежа*.

При первоначальных установках задаются размеры листа чертежа для демонстрации шаблона и условия отображения рамок на чертеже.

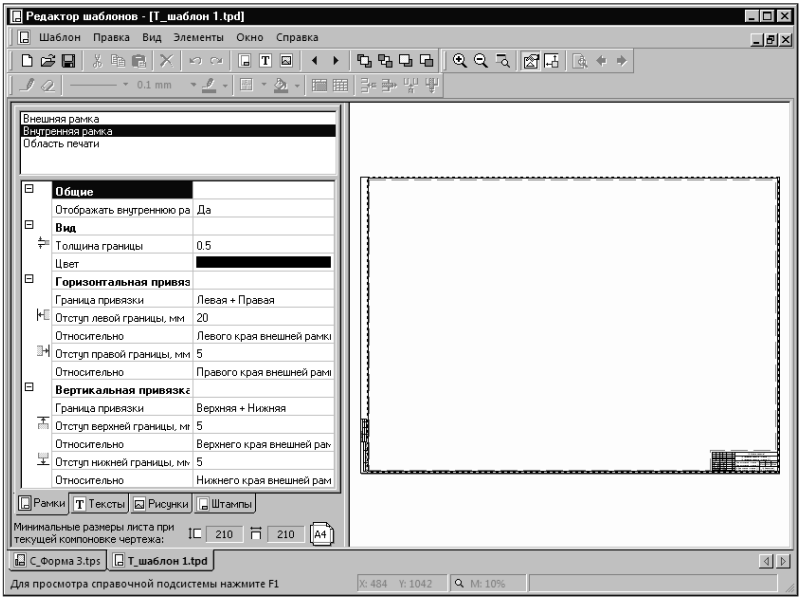



***Рис. 8.4***

В дальнейшем при работе с шаблоном эти настройки можно изменить. Шаблон чертежа может состоять из рамок (внешней, внутренней, области печати), штампов, текстов и рисунков.

Все свойства элементов шаблона: геометрическое положение, вид, формат корректируются на панели **Свойства элементов.** Панель свойств элементов рабочего окна (рис. 8.4) содержит четыре вкладки: **Рамки**, **Тексты**, **Рисунки**, **Штампы**. На каждой из них выполняются действия, связанные с различными элементами шаблона чертежа.

**На заметку** *Все элементы шаблона геометрически привязаны к одной из рамок.*

На вкладке **Рамки** при выборе необходимого вида рамки можно отключить отображение или изменить вид внешней и внутренней рамок, настроить параметры геометрической привязки внутренней рамки к внешней, а также отредактировать параметры области печати.

Штампы в шаблон добавляются при помощи команды **Штамп** меню **Элементы.**

**На заметку** *По умолчанию штамп размещается в нижнем правом углу шаблона.*

Приложение автоматически перейдет на вкладку **Штамп**, где выполняется редактирование расположения штампа, т.е. задается привязка относительно какого-либо края рамки и отступ ближайшей границы штампа до заданного края. Рисунки, дополняющие шаблон, должны быть в формате BMP и PCX. Они добавляются в шаблон при помощи команды **Рисунок** меню **Элементы.** Расположение рисунка и его размеры редактируются на вкладке **Рисунки.**

В шаблон могут добавляться также однострочные и многострочные тексты при помощи команды **Текст** меню **Элементы**. Расположение текста, его значение редактируются на вкладке **Тексты.**

**На заметку** *При вводе многострочного текста в поле* ***Значение*** *переход на следующую строку осуществляется нажатием клавиш <Ctrl + Enter>.*

## ШАБЛОНЫ ВЕДОМОСТЕЙ

В зависимости от назначения ведомости подразделяются на типы. Каждый тип ведомости характеризуется своим составом данных и структурой размещения данных в ведомости. Под составом данных ведомости понимают набор из следующих переменных:

1. **Переменные системы** – не зависят от типа ведомости, например, *Имя объекта*.

2. **Данные ведомости** – повторяющиеся наборы переменных, число наборов может быть произвольным.

При создании нового шаблона ведомости определенного типа в мастере **Создание нового шаблона** необходимо выбрать тип шаблона – *Шаблон ведомости*.

Далее выбирается вид представления данных, определяется состав дополнительных данных и место их размещения в ведомости, задаются размеры страницы. В дальнейшем при работе с шаблоном эти настройки можно изменить. Окно шаблона ведомости разделено на панель *свойства элементов* и рабочее окно шаблона (рис. 8.5).

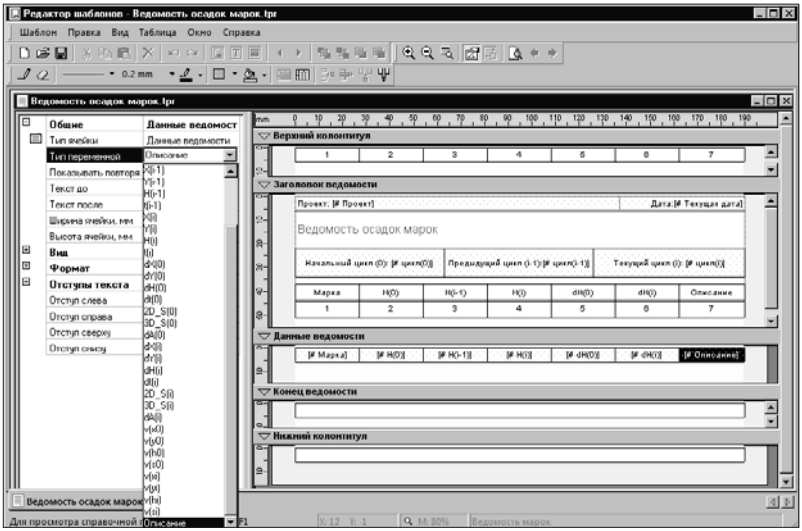



***Рис. 8.5***

Рабочее окно разделено на области (верхний колонтитул, заголовки ведомости и т.д.). В каждой области содержатся определенные данные ведомости, разнесенные по ячейкам.

Используя команды Редактора шаблона можно формировать структуру ведомости, выбирать тип ячеек, вид их отображения и формат содержимого. Основные принципы работы в этом шаблоне такие же, как и в других шаблонах.

Для каждой области ведомости определен индивидуальный набор типов ячейки, как и для каждого типа ячейки – свой состав параметров. Тип ячейки ведомости в общем случае может быть следующим: текст, рисунок, переменные системы, данные ведомости, условия.

При выборе типов ячейки *Переменная системы* или *Данные ведомо-*

*сти* появляется строка *Тип переменной*. В этой строке из выпадающего списка выбираются значения переменных системы (например, ведомство, организация и т.д.) или данных ведомости (например, координаты точки) (рис. 8.5).

У ячеек с типом *Данные ведомости* для переменных координат, углов и уклонов добавляется параметр **Формат**, где выбирается вариант представления значения переменной.

**На заметку** *В зависимости от настроек на панели свойств элементов область можно показывать в готовой ведомости, а можно скрыть. Настройка становится доступной, если область выбрать щелчком левой клавиши мыши в свободном от данных месте.*

# Глава 9

# ПРИМЕР ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

В данной главе на практическом примере рассмотрена последовательность действий при импорте данных, создании профилей, выполнении анализа устойчивости сети контрольных пунктов планово-высотного обоснования, обработке результатов наблюдений за смещением осадочно-деформационных марок, создании ведомостей и чертежей, а также при экспорте данных.

## ИМПОРТ ДАННЫХ

Начнем с импорта данных по циклам. Импортируем из текстовых файлов осадочно-деформационные марки, затем импортируем данные нивелировки по контрольным точкам (каркасный ход), содержащиеся в проекте программы НИВЕЛИР. Выполним также импорт файла формата DXF для наглядного представления объекта.

### ИМПОРТ ФАЙЛОВ NIV (НИВЕЛИР)

1. Запустите программу. Автоматически создается новый проект.
2. Перед импортом файлов создайте циклы в проекте: в таблице **Циклы** добавьте строки с циклами, дата начала которых соответствует введенным датам (рис. 9.1):
   - Чтобы добавить новую строку с циклом, используйте клавишу «стрелка вниз». В строке сразу отобразятся порядковый номер цикла и текущие дата и время;
   - Изменить дату можно вводом чисел с клавиатуры или с использованием календаря (рис. 9.2).

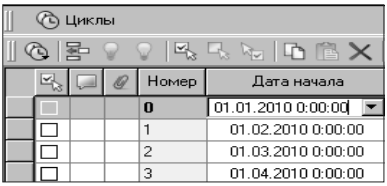



*Рис. 9.1*

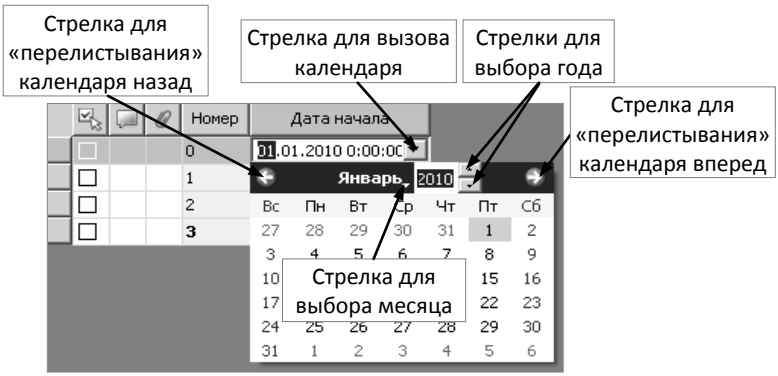



***Рис. 9.2***

3. Далее выберите команду **Файл/Импорт**:
   - В открывшемся диалоге **Импорт** (рис. 9.3) укажите формат импортируемого файла *Проекты НИВЕЛИР (*.niv)* и выберите файл *Опорный_полигон_0.niv*;

**На заметку** *Файлы для выполнения примера расположены в папке* ***Мои документы\ Credo\ Расчет деформаций Samples\ Материалы к упражнению****.*

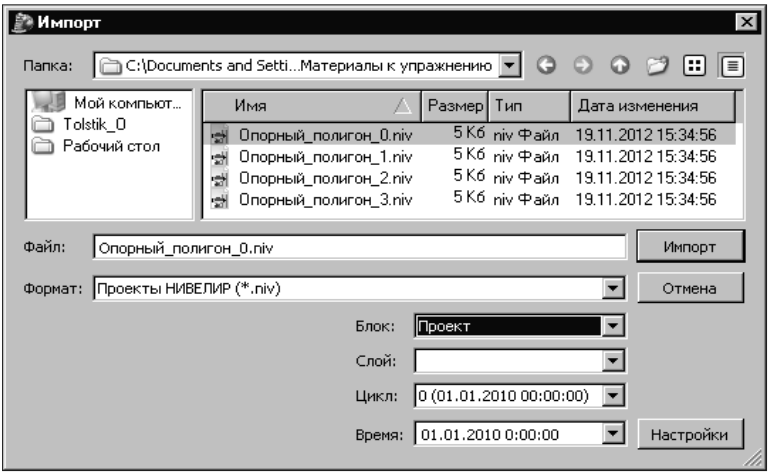



***Рис. 9.3***

   - В поле **Цикл** выберите из выпадающего списка *нулевой цикл* (0 (01.01.2010 00:00:00)). При этом поле **Время** автоматически заполнится;

– Нажмите кнопку **Настройки** и выберите для параметра **Определение типа точки** значение: *Все – контрольные точки* (рис. 9.4). Нажмите кнопку **ОК**;

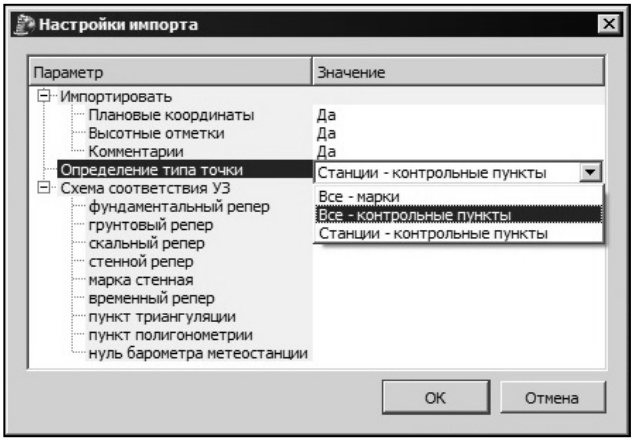



***Рис. 9.4***

В диалоге **Импорт** нажмите кнопку **Импорт**. После чего на экране отобразится окно **Монитор импорта**, в котором содержится информация об элементах, добавленных в проект.

– Нажмите кнопку **Готово**.

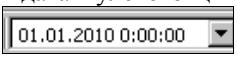
4. Аналогичным образом импортируйте файлы *Опорный_полигон_1.niv, Опорный_полигон_2.niv, Опорный_полигон_3.niv*, выбирая для этих данных соответственно циклы: 1 (01.0**2**.2010 00:00:00), 2 (01.0**3**.2010 00:00:00), 3 (01.0**4**.2010 00:00:00).
5. В таблице **Наблюдения** все данные распределяются по циклам. Наблюдения можно сгруппировать либо по пунктам, либо по циклам (кнопка **Группировка** ).

В результате импорта получен нивелирный ход, состоящий из пяти основных и двух временных реперов. На данном объекте наблюдения за деформационными процессами здания осуществлялись только с основных реперов.

## ИМПОРТ ДАННЫХ ИЗ ТЕКСТОВОГО ФАЙЛА

Теперь импортируем марки из текстового файла для каждого цикла.

1. Вначале сделайте активным нулевой цикл: установите курсор на строке с нулевым циклом (таблица **Циклы**) и дважды кликните мышью.

При этом дата нулевого цикла отобразится в поле **Текущая дата проекта** 

на панели инструментов проекта.

2. Выберите команду **Файл/Импорт точек по шаблону**:
   - В открывшейся утилите **Универсальный импорт пунктов** выберите команду **Файл/ Открыть**;
   - В диалоге **Открыть файл** (рис. 9.5) задайте формат импортируемого файла *Все файлы(*)* и выберите файл *0_цикл.csv*. Нажмите кнопку **Открыть**;

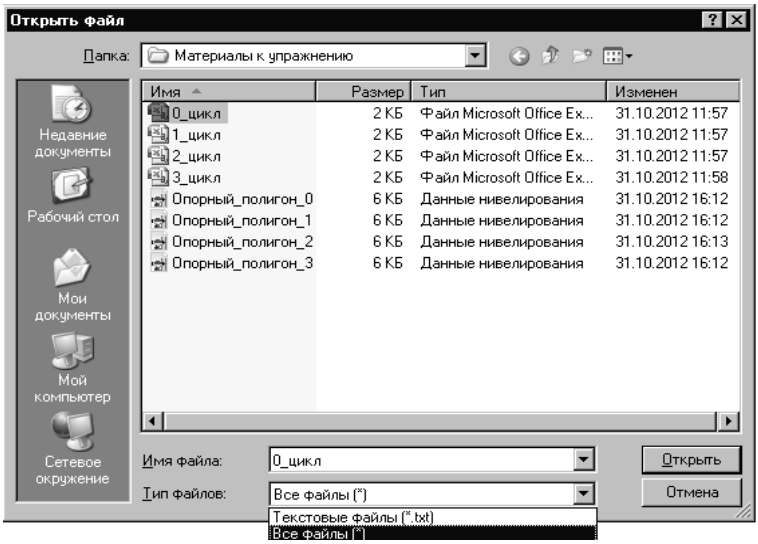



***Рис. 9.5***

   - Данные из текстового файла загрузятся в левую панель утилиты. Они представлены в виде столбцов: Имя, Дата и Время, Координаты (X, Y), Высота (H);
   - В меню **Правка** выберите команду **Выбрать все** (левая панель). При этом все строки левой панели подсветятся синим цветом;
   - С помощью команды **Правка/Конвертировать (добавление) или Правка/Конвертировать (замена)**, либо нажав кнопку на панели инструментов, отправьте выбранные данные в правую панель;

**На заметку** *В данной ситуации не имеет значения, какая команда будет выбрана, так как правая панель не содержит данных. Если же в правой панели уже имеются данные, то в зависимости от выбранной*

*команды к ним будут либо добавлены новые данные, либо произойдет их замена.*

– Присвойте имя каждому столбцу правой панели в зависимости от данных, которые в ней содержатся. Для этого щелкните правой клавишей мыши на заголовке столбца и из контекстного меню выберите соответствующий пункт: первый столбец – **Имя точки**, второй и третий – **Игнорировать**, четвертый – **Север**, пятый – **Восток**, шестой – **Высота** (рис. 9.6);

***Рис. 9.6***

– Для импорта данных в проект выберите команду **Импорт** в меню **Файл** либо нажмите кнопку **Импортировать данные** ;

– По окончании импорта откроется окно **Монитор импорта** с информацией об элементах, добавленных в проект;

– Нажмите кнопку **Готово**.

– В результате импорта марки загрузятся в таблицы **Наблюдения** и **Пункты**.

3. Не закрывая утилиту **Универсальный импорт пунктов** (ее можно свернуть), сделайте активной дату с первым циклом, дважды кликнув по данной строке в таблице **Циклы**.
4. Вернитесь в утилиту **Универсальный импорт пунктов** и очистите правую панель, вызвав команду **Правка/Очистить правую панель**.
5. Последовательно импортируйте файлы *1_цикл.csv* (дата: 01.**02**.2010), *2_цикл.csv* (дата: 01.**03**.2010), *3_цикл.csv* (дата:

01.**04**.2010), не забывая менять текущую дату проекта для каждого импортируемого файла.

6. После импорта всех файлов закройте утилиту. В окне запроса о сохранении шаблона нажмите кнопку **Нет**.

В результате импорта в таблицу **Наблюдения** загружены данные наблюдений за марками по всем циклам.

---

**На заметку** *С помощью клавиши <F5> происходит обновление состояния графического окна.*

---

7. Отключите видимость плановых деформаций и вертикальных смещений в графическом окне:
   - Нажмите кнопку **Фильтр видимости** на панели инструментов окна **Схема**;
   - В окне **Фильтр видимости элементов** снимите флажки с групп **Плановые деформации** и **Вертикальные смещения**.

## ИМПОРТ ФАЙЛОВ DXF

Выполним импорт векторной подложки (DXF) и создадим систему координат (СК) для наглядного представления объекта исследований.

1. Выполните команду **Файл/Импорт**. В открывшемся диалоге **Открыть** укажите **Формат** – *Чертеж AutoCAD (.*dxf)* и выберите файл – *Подложка* (папка **Мои документы\ Credo\ Расчет деформаций\ Samples\ Материалы к упражнению**).
2. Настройки импорта, принятые по умолчанию, оставьте без изменений. Нажмите кнопку **Импорт**.
3. Для обновления состояния графического окна, нажмите клавишу *<F5>*.

---

**На заметку** *В проекте после импорта векторной подложки создался нулевой слой (окно **Слои**). В нем хранятся графические элементы, полученные импортом файла DXF.*

---

После импорта данных, блок **Проект** (паркуемое окно **Блоки**) содержит все точки проекта и графические элементы, его активная система координат (СК) – *Локальная (вид сверху)*. Поэтому марки вертикальных стен и графические элементы отображаются в окне

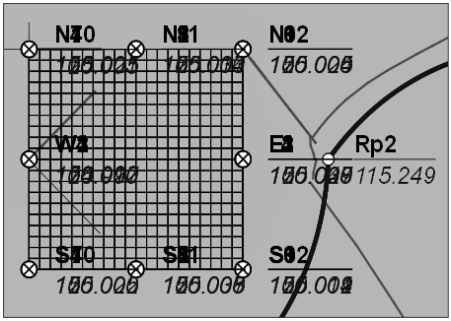



***Рис. 9.7***

**Схема** одна под другой (рис. 9.7).

4. Далее создадим еще одну систему координат для более наглядного представления объекта наблюдения:
   - В окне **Блоки** выделите корневой блок **Проект** и нажмите кнопку **Добавить СК** на локальной панели инструментов либо соответствующую команду из контекстного меню;
   - В добавленной строке задайте имя новой СК – ***СК1*** (рис. 9.8);
   - В окне **Свойства** задайте параметры для созданной СК: **Поворот горизонтальной оси** – *20°00′00″*, **Наклон нормальной оси** – *80°00′00″*.
5. Чтобы данные отобразились в созданной системе координат **СК1**, необходимо сделать ее активной. Для этого выберите **СК1** из выпадающего списка в поле **СК активного блока**, расположенного на панели инструментов проекта (рис. 9.9).

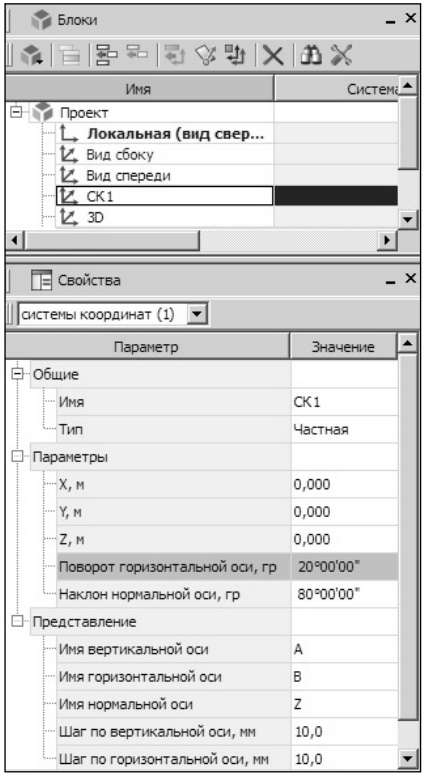



***Рис. 9.8***

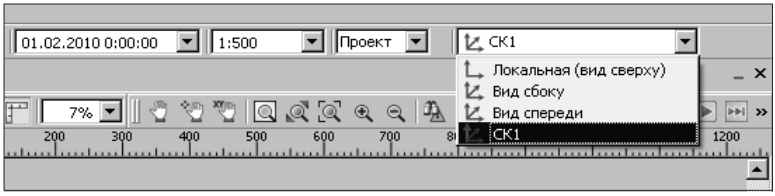



***Рис. 9.9***

## АНАЛИЗ КОНТРОЛЬНЫХ ПУНКТОВ

Выполним анализ контрольных пунктов.

1. Задайте допуски для сети контрольных пунктов и установите пара-

метры расчета. Для этого выполните команду **Файл/Свойства проекта** и в открывшемся диалоге **Свойства проекта** введите следующие параметры:

– допуски в разделе Допуски для сети контрольных пунктов (рис. 9.10);

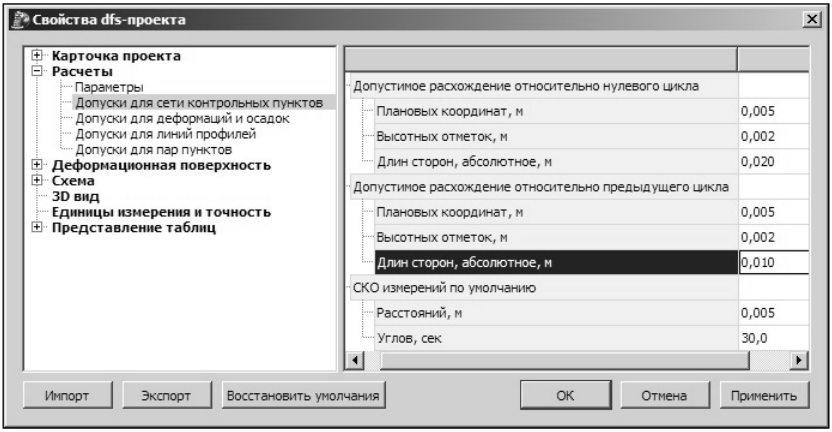



***Рис. 9.10***

– в разделе **Параметры** (группа **Расчеты**) для параметра **Анализ высотной сети контрольных пунктов** должно быть выбрано значение *Да*, а для параметра **Анализ плановой сети контрольных пунктов** выбран метод анализа (метод наименьших квадратов или метод последовательного анализа вариантов);

После ввода всех параметров закройте диалог **Свойства проекта**, нажав кнопку **ОК**.

2. Для получения корректных результатов расчета измените активную систему координат на ***Локальная (вид сверху)***.
3. Выполните команду **Расчеты/Анализ сети**. По результатам расчета выдается протокол анализа контрольных пунктов.

   В результате расчета установлено, что во втором цикле смещение пункта *Bp pn2* превышает допустимое значение. Но поскольку этот пункт является временным репером и не участвует в наблюдении за деформациями, то превышение допуска в данном случае ни на что не повлияет.

**На заметку** *Результаты анализа устойчивости контрольных пунктов можно вывести в ведомости в формате RTF или отчеты в формате HTML.*

Итак, расчет устойчивости контрольных пунктов показал пригодность измерений для дальнейшего анализа деформаций.

## СОЗДАНИЕ БЛОКОВ И СИСТЕМ КООРДИНАТ

Приступим к созданию блока, который будет содержать элементы (марки, наблюдения, подписи) южной стены, и СК этой стены.

**На заметку** *На этапе первичной обработки и общего анализа данных в фильтре видимости можно отключить векторы сжатия и растяжения (**Плановые деформации/Дилатация/Векторы сжатия и растяжения объектов**).*

4. В окне **Блоки** из контекстного меню вызовите команду **Добавить блок** (курсор на строке **Проект**). Новый блок создается на уровень ниже основного блока **Проект**. Присвойте ему имя – *Южная стена* (рис. 9.11).

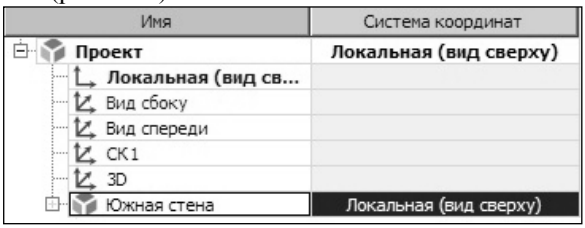



***Рис. 9.11***

5. Добавьте в созданный блок элементы, относящиеся к южной стене:
   - отключите возможность выбора графических элементов, полученных импортом файла DXF, сняв флажок **Захват** на втором столбце в окне **Слои**;
   - в графическом окне выберите пункты и с помощью вызова из

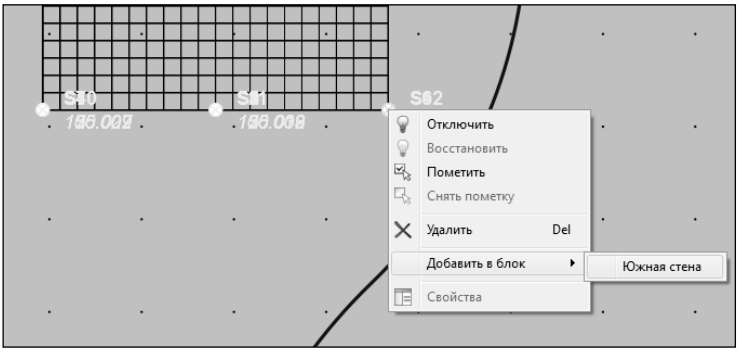



***Рис. 9.12***

контекстного меню команды **Добавить в блок**, завершите создание блока (рис. 9.12). Итак, блок **Южная стена** создан и содержит марки южной стены.

Теперь создадим систему координат южной стены:

- в окне **Блоки** выберите строку **Южная стена** двойным кликом – этот блок станет активным;
- вызовите контекстное меню и выберите команду **Добавить СК** ;
- Для новой СК задайте **имя**– *СК южной стены*.

6. Рассчитаем параметры СК таким образом, чтобы на стену можно было смотреть снаружи с южной стороны.
   - на панели инструментов проекта в поле **СК активного блока** выберите систему координат ***Вид спереди***;
   - установите масштаб съемки **1:1000**, выбрав значение из выпадающего списка в поле **Масштаб съемки** на панели инструментов проекта;
   - в окне **Блоки** выберите строку СК южной стены и нажмите кнопку **Рассчитать параметры СК** на локальной панели окна **Блоки**. При этом в левой верхней части окна **Схема** появится подсказка для создания СК (рис. 9.13);

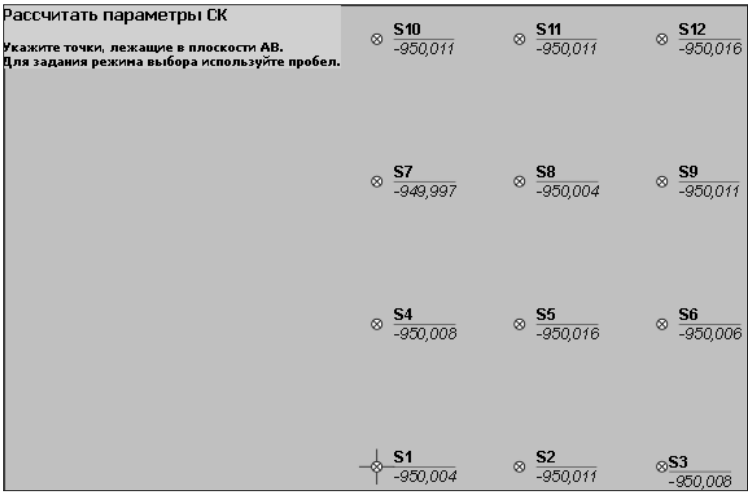



***Рис. 9.13***

- выберите в окне **Схема** все точки южной стены (рис. 9.13), предварительно нажав клавишу <Пробел>. При этом в окне **Свойст-**

**ва** появятся уже рассчитанные параметры СК;

**На заметку** *При расчете параметров СК данные текущего цикла аппроксимируются плоскостью.*

– завершите построение правым кликом мыши в окне **Схема** либо, нажав клавишу <*Esc*>;

– отредактируйте рассчитанные параметры СК (рис. 9.14).

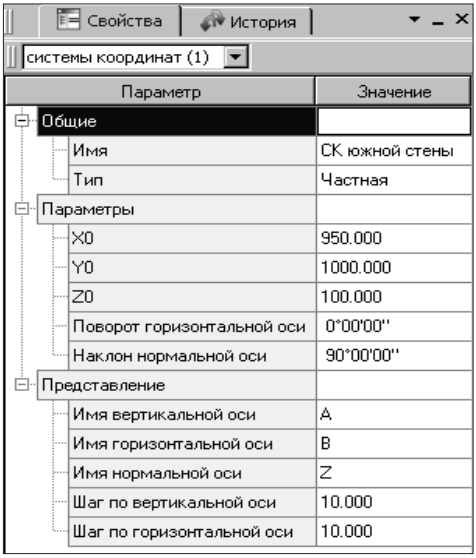



***Рис. 9.14***

7. Для блока **Южная стена** выберите систему координат – ***СК Южной стены***.

8. Теперь просмотрим, как происходит деформация и осадка марок блока **Южная стена**.

   Для этого:

   – включите видимость плановых и высотных деформаций и отключите видимость координатной сетки в группе *Элементы схемы* (кнопка **Фильтры видимости** на панели инструментов окна **Схема**);

   – постройте деформационную поверхность **Построения/ Поверхность/ Создать;**

**На заметку** *При необходимости можно самостоятельно создать контур деформационной поверхности произвольной формы, а также вырезать внутренний контур (команды* ***Создать в контуре***, ***Вырезать внутренний контур*** *меню* ***Построения/Поверхность****).*

– в окне **Свойства проекта** (**Файл/Свойства проекта**) задайте допуски и цвета (рис. 9.15). Щелчок правой кнопкой мыши по значению или цвету вызывает контекстное меню, с помощью которого можно автоматически настроить цвета градиента в соответствии со значениями деформаций;

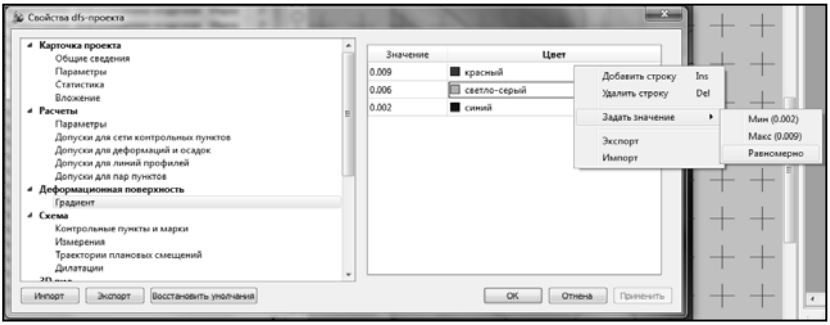



***Рис. 9. 15***

- активизируйте нулевой цикл двойным кликом мыши в таблице **Циклы**;
- задайте длительность воспроизведения анимации. Для этого нажмите кнопку **Параметры воспроизведения** на панели инструментов окна **Схема**;
- в открывшемся диалоге **Параметры воспроизведения** введите длительность воспроизведения – *20* секунд;
- нажмите кнопку **Воспроизведение**. Анимация показывает, что за период обследования стена наклоняется в сторону наблюдателя;
- при необходимости анимация может быть сохранена в видеофайл в формате AVI (MJPEG) по нажатию кнопки **Запись**.

9. Для того чтобы просмотреть, как меняется осадка марок в активной СК, настройте шаг и цвет изолиний в окне **Свойства проекта** (**Файл/Свойства проекта**) (рис. 9.16).

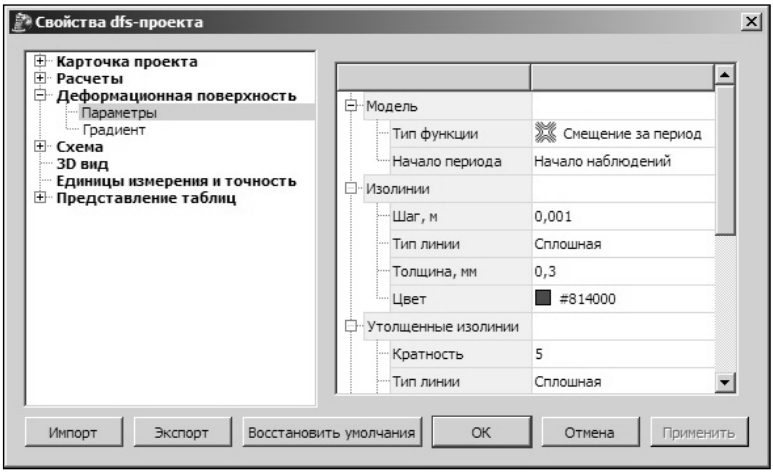



***Рис. 9. 16***

В фильтре видимости отключите видимость высотных отметок точек (**Элементы схемы/Высотные отметки точек**). Создайте подписи осадок точек. Это можно сделать через меню **Построения/ Подписи/ Значение деформации** или кнопкой **Значение деформации** на панели графического окна. Подписи можно расставлять как по одной марке, так и группой, меняя режим выбора нажатием клавиши <*Пробел*>. Бергштрихи и подписи изолиний в окне **Схема** можно перемещать, предварительно их выделив. В результате в этом окне получим отображение данных согласно рис. 9. 17.

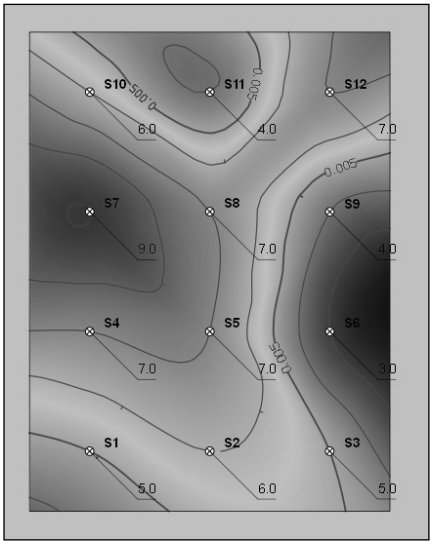



***Рис. 9.17***

10. Создадим блок, который будет содержать элементы (марки, наблюдения, подписи) первого этажа, и СК этого этажа:

– измените графическое отображение данных в окне **Схема**: на панели инструментов проекта выберите в поле **Активный блок проекта** – *Проект* и в поле **СК активного блока** – *Вид спереди* (рис. 9.18);

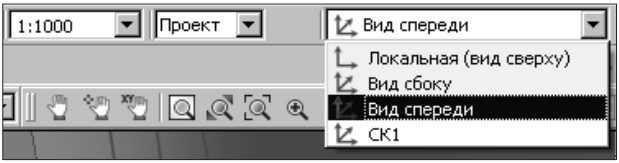



***Рис. 9. 18***

– в окне **Блоки** создайте блок **1-й этаж** на уровень ниже основного блока **Проект** (кнопка **Добавить блок** ) (рис. 9.19);

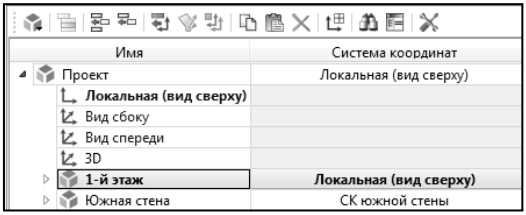



***Рис. 9.19***

– добавьте элементы, относящиеся к блоку **1-й этаж**: в графическом окне с помощью команд **Выбрать рамкой** или **Выбрать контуром** выберите точки, лежащие на четвертом этаже здания (выбранные точки подсветятся) и выполните команду из контекстного меню **Добавить в блок/1-й этаж** (рис. 9. 20).

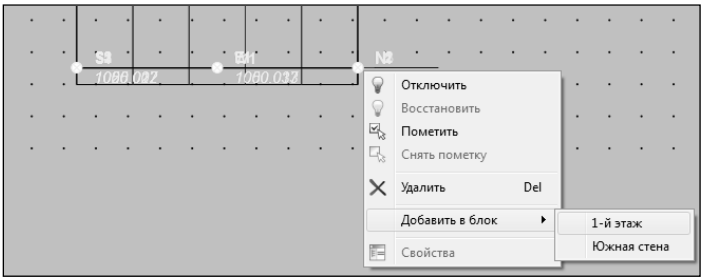



***Рис. 9. 20***

Итак, блок **1-й этаж** создан и содержит марки первого этажа здания.

11. Теперь создадим систему координат первого этажа:
    – в окне **Блоки** выберите блок **1-й этаж** и выполните команду **Добавить СК**.
    – задайте **имя** системы координат – *СК 1-го этажа*.
12. Сделайте активным блок **1-й этаж**, выбрав его из выпадающего списка в поле **Активный блок проекта** на панели инструментов. Для активного блока установите систему координат – *Локальная (вид сверху)* (рис. 9. 21).
13. Рассчитайте параметры СК:
    – выберите в окне **Блоки** строку с созданной **СК 1-го этажа** и на-

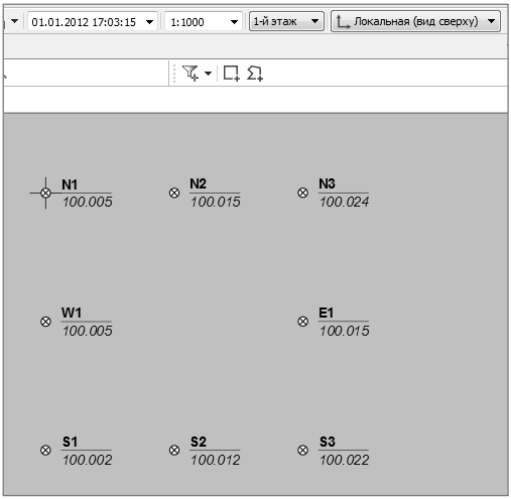



***Рис. 9. 21***

жмите кнопку **Рассчитать параметры СК** на локальной панели;

- выберите в окне **Схема** все точки первого этажа здания, предварительно нажав клавишу <*Space*>. При этом в окне **Свойства** появятся уже рассчитанные параметры СК;
- завершите построение правым кликом мыши в окне **Схема**, либо нажав клавишу <*Esc*>.

14. Отредактируйте рассчитанные параметры СК (рис. 9. 22).

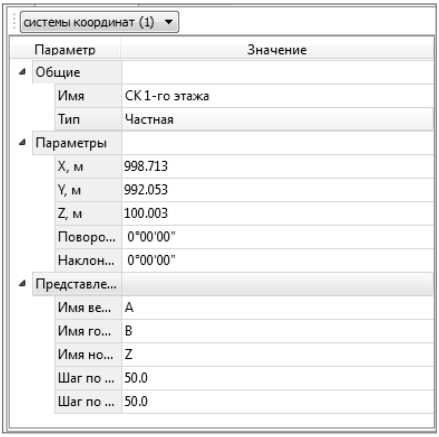



***Рис. 9. 22***

15. Для блока **1-й этаж** выберите систему координат *СК 1-го этажа*.
16. Просмотрите процесс деформации и осадки марок блока **1-й этаж**:
    - задайте длительность воспроизведения анимации – *20 сек* (кнопка **Параметры воспроизведения** на панели инструментов окна **Схема)** и нажмите кнопку **Воспроизведение** .

**На заметку** *Активным должен быть нулевой цикл (активность устанавливается двойным кликом мыши в таблице **Циклы**).*

17. Просмотрите процесс осадок марок в окне 3D-визуализации деформационной поверхности. Для наиболее наглядного отображения поверхности можно настроить вертикальный масштаб, вид проекции (центральная, параллельная), видимость элементов.

## РАБОТА С МОДЕЛЬЮ И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Для более детальной оценки происходящих деформационно-осадочных процессов воспользуемся вспомогательными инструментами расчета других характеристик. По результатам обработки данных создадим чертежи, графики и ведомости, содержащие информацию о текущем состоянии и динамике осадочно-деформационных процессов.

## РАБОТА С ПРОФИЛЯМИ И ПАРАМИ ПУНКТОВ

Для детального анализа локальных участков деформируемого объекта существуют вспомогательные инструменты – линии профилей и пары пунктов. Построим линию профиля по южным маркам (S1, S2, S3) первого этажа:

– для этого выберите команду **Построения/Линия профиля**. Можно выбрать имеющийся линейный объект для создания профиля, или указать точки профиля вручную (рис 9.23).

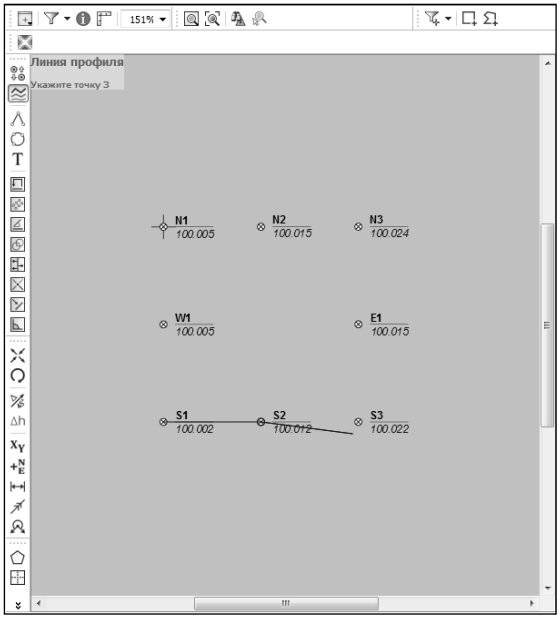



***Рис. 9. 23***

Все созданные в проекте профили отображаются в таблице **Линии профилей**. Для каждой линии можно настроить слой, имя, цвет, а также добавить комментарий. В таблице рассчитываются текущие и суммарные значения осадки, крена и прогиба.

Самостоятельно поэкспериментируйте с настройками точности отображения и допусками для характеристик профиля в окне **Свойства проекта**. Значения деформаций, выходящие за пределы допуска, подсвечиваются красным цветом.

Зачастую для детального анализа необходимо контролировать взаимное смещение пар пунктов. В программе реализована функция для выбора таких пар.

Назначим несколько пар пунктов.

1. Установите начальный цикл – нулевой, а текущий – первый, используя соответствующие команды контекстного меню окна **Циклы** (рис. 9. 24).

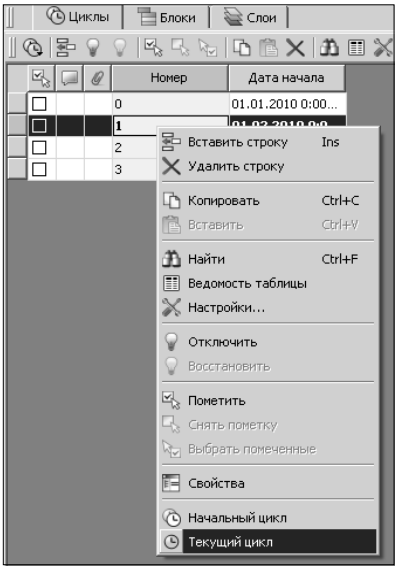



***Рис. 9. 24***

2. Выберите команду **Построения/ Пара пунктов**.

   После вызова команды активизируются два окна: информационное **Пара пунктов**, расположенное в верхней части окна **Схема,** и второе (паркуемое) окно **Пары пунктов**, в которое попадают пары пунктов по мере их выбора в окне **Схема** и в котором выполняются расчеты.

3. В окне **Схема** выберите следующие пары марок N1-N3, W1-E1. При этом в паркуемом окне **Пары пунктов** для выбранных пар сразу же вычисляются геометрические характеристики пары (длина линии, расстояние по осям между марками) и деформационные (продольный, поперечный и вертикальный сдвиг, текущий и суммарный, а также неравномерность осадки). В окне **Свойства проекта** можно настроить допуски для неравномерности осадки пар пунктов.

4. Завершите работу команды, закрыв информационное окно **Пара пунктов** в верхней части окна **Схема**.

5. Для создания ведомости выберите команду **Ведомости/ Ведомость таблицы** на панели инструментов окна **Пары пунктов** (рис. 9. 25). Сформированная ведомость отобразится в интернет-обозревателе.

**На заметку** *Ведомости таблиц (окон) создаются в формате HTML.*

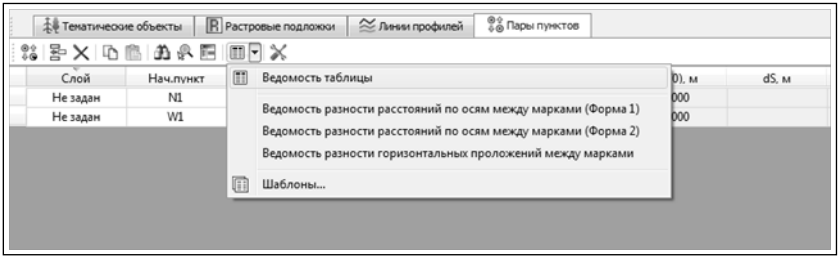



***Рис. 9. 25***

## СОЗДАНИЕ ГРАФИКОВ

Сформируем график по линии профиля, созданной по осадочным маркам блока **1-й этаж.**

1. Выберите ранее созданную линию профиля. При необходимости в окне **Свойства** можно изменить параметры линии (толщину, цвет, тип и т.д.).
2. Выполните команду **Графики/График абсолютных осадок**. В открывшемся диалоге настройте тип графика (текущие, суммарные осадки или все циклы), отображение СКО марок профиля (будет воспроизведено при наличии в проекте сведений об СКО марок), включите опцию **Создавать таблицу значений**. При этом строится график и выполняется переход в окно **Чертеж.**

**На заметку** *В программе есть возможность множественного выбора линий профиля, а также марок для формирования графиков.*

В окне **Чертеж** можно доработать график, т.е. изменить параметры как самого графика, так и элементов, дополняющих его (таблица значений, текст) (рис. 9. 26). Для изменения параметров элементов графика необходимо двойным щелчком кликнуть в области графика, после чего элементы станут доступными для редактирования.

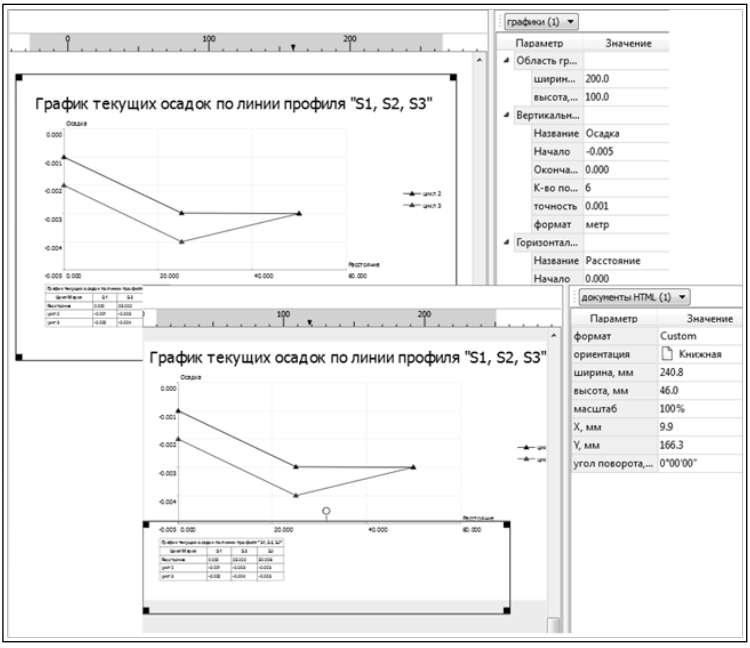



***Рис. 9. 26***

**Смотри также** *Работа в окне Чертеж описана в разделе «Работа с проектом Чертеж» главы 7 «Создание чертежей и работа с проектом Чертеж».*

3. Сохраните сформированный чертеж, выбрав команду **Файл/ Сохранить как**.
4. Закройте окно **Чертеж** и вернитесь в окно **Проект**.

Далее создайте графики осадок по маркам N1, N2, N3. Выберите данные точки в окне **Схема**, удерживая клавишу <*Ctrl*>, и выполните команду **Графики/График развития осадок во времени**. В открывшемся диалоге **График движения марок** установите параметры, как показано на рис. 9. 27.

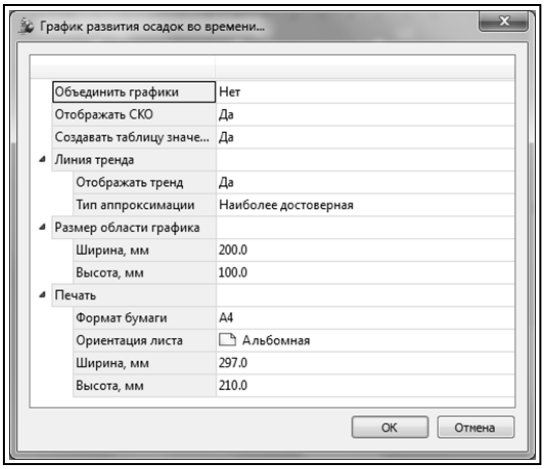



***Рис. 9.27***

**На заметку** *Выбор марок для создания графиков возможен также в таблице* ***Пункты****. А создать график можно при помощи кнопки* ***Графики****, расположенной на панели инструментов данной таблицы*

Просмотрите сформированные графики. В настройках графика можно изменить тип аппроксимации, включить отображение уравнения линии тренда, настроить дату прогнозирования положения марки, а также настроить ряд стандартных опций для графиков.

Закройте чертежную модель. Снова выберите марки N1, N2, N3 и выполните команду создания графика развития осадок во времени. В окне **График движения марок** в строке *Объединить графики* выберите *Да.* При этом опция *Отображать тренд* станет недоступной.

Посмотрите сформированный график. Движение всех марок во времени представлено на одном графике с общим началом.

## СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖА

Так как создавать чертеж будем непосредственно из проекта DFS, то следует подготовить вид информации в окне **Схема**, которая будет передана в проект **Чертеж**.

**На заметку** *Чертежи формируются согласно принципу WYSIWYG, т.е. «что вижу, то получаю».*

Итак, создадим чертеж, на котором будут отображаться марки 1-го этажа и векторы, показывающие плановые смещения.

1. Выберите: **Активный блок проекта** – ***1-й этаж*** и **СК активного блока** – ***СК 1-го этажа***.
2. Сделайте активным двойным щелчком мыши первый цикл в окне **Циклы**.
3. Измените видимость отображения элементов в окне **Схема**. Нажмите кнопку **Фильтр видимости** на панели инструментов окна **Схема**:
   - в диалоге **Фильтр видимости элементов** отключите элементы, которые не должны отображать в окне **Схема** (рис. 9. 28).
4. Установите масштаб для схемы – *1:500*, выбрав значение в выпадающем списке **Масштаб съемки** на панели инструментов проекта.
5. Удалите из окна **Схема** графические примитивы, линии пары марок (кнопка **Удалить** на панели инструментов).
6. Выполните команду **Построения/ Подпись/ Отклонение от цикла**:
   - нажмите клавишу <*Space*> (для изменения вида курсора) и выберите все марки в окне **Схема**. При этом отобразятся векторы со значениями плановых смещений;
   - завершите метод построения, нажав правой клавишей мыши в окне **Схема**.

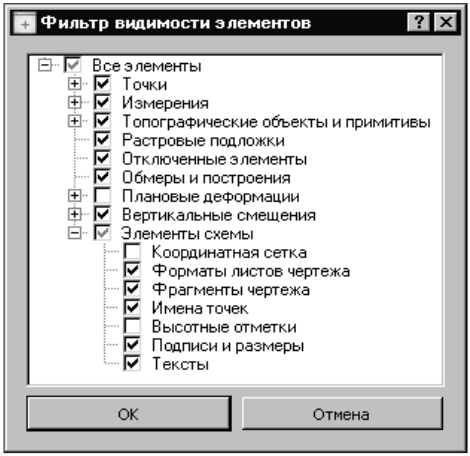



***Рис. 9. 28***

7. Для созданных подписей отредактируйте параметры:
   - нажмите кнопку **Выбрать рамкой** на панели инструментов окна **Схема;**
   - в окне **Свойства** выберите из выпадающего списка – *подписи откл.от цикла (8)* и задайте параметры для них (рис. 9. 29).

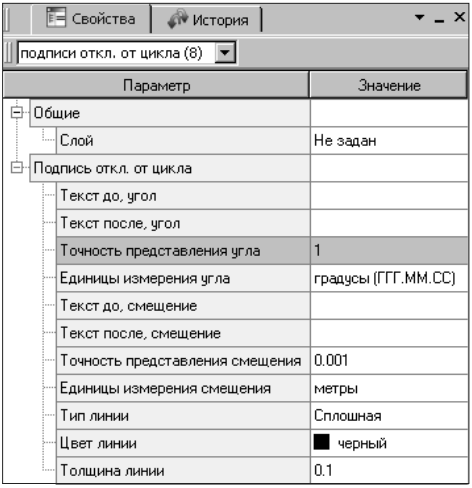



***Рис. 9.29***

8. Аналогичным образом создайте подписи деформаций (команда **Построения/ Подпись/ Значение деформации**).
9. Приступайте непосредственно к созданию чертежа. Создайте область чертежа:
   - выберите команду **Создать область чертежа/Контур** в меню **Чертежи**;
   - в окне **Схема** создайте контур (рис. 9.30);

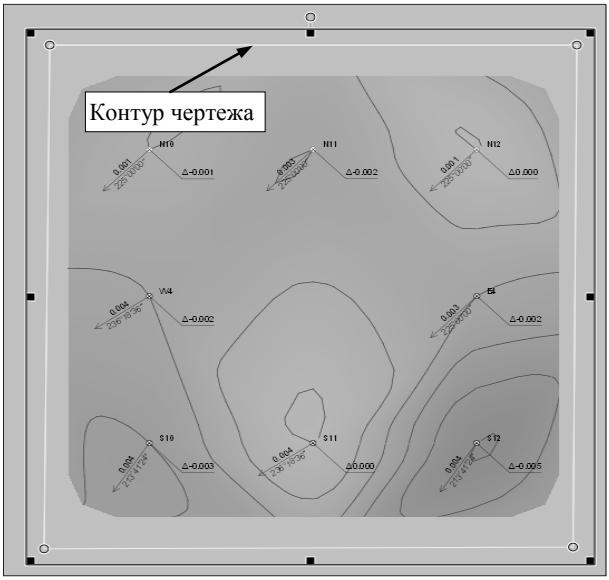



***Рис. 9.30***

**На заметку** *Все графические построения сохраняются в активном слое.*

- обратите внимание, чтобы в окне **Слои** был включен флажок **Захват элементов**;
- выберите созданный контур и выполните команду **Чертежи/ Создать чертеж**. При этом создается чертеж и выполняется переход в окно **Чертеж**.

10. Выполните экспорт чертежа в формат DXF (команда **Файл/ Экспорт**).

# ДРУГИЕ РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ

На практике могут встречаться объекты, для которых требуется особый подход к методикам анализа деформационных процессов и перечню требуемых величин, характеризующих эти процессы. В программе реализованы возможности анализа деформаций башенных сооружений и исполнительные схемы подкрановых путей, для которых важно соответствие фактического состояния пути допустимым параметрам безопасной эксплуатации.

## РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ БАШЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

Существуют две основные методики наблюдений за деформациями башен и высоких сооружений – по маркам фундамента (предполагается, что сама башня не деформируется, а наклоняется вместе с фундаментом) и по маркам, расположенным по всей высоте башни (предполагается, что башня может деформироваться даже при стабильном фундаменте). Рассмотрим возможности программы на примере башни, наблюдавшейся по маркам, размещенным по всей высоте.

Для изучения возможностей программы и порядка работы с функционалом возьмем готовый пример. Откройте файл ***Мои документы\CREDO РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ\Samples\Проекты\Башня.dfs***. В данном проекте уже импортированы повторяющиеся наблюдения телевизионной ретрансляционной башни. Анализ устойчивости контрольных пунктов будем считать выполненным, а наблюдения пригодными для обработки.

Для выполнения расчетов необходимо марки ярусов распределить по блокам, каждый из которых соответствует ярусу. В данном примере это уже сделано (рис. 9.31). Результаты расчета деформаций башенного сооружения наглядно отображаются в виде графиков.

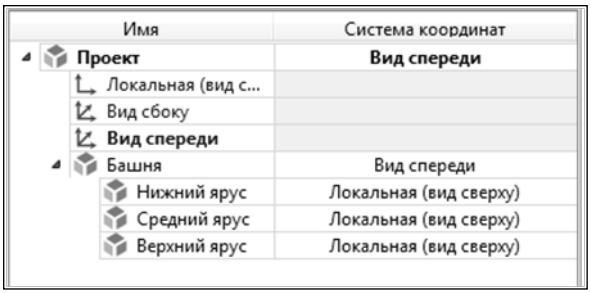



***Рис. 9. 31***

Чтобы провести расчеты, необходимо выбрать блок **Проект**, установить систему координат **Локальная (Вид сверху)** и выбрать текущий цикл, отличный от начального. Затем выполните команду **Графики/Деформация башенного сооружения**. В появившемся окне укажите блоки, относящиеся к башне, и настройте необходимые типы графиков для вывода (рис. 9. 32).

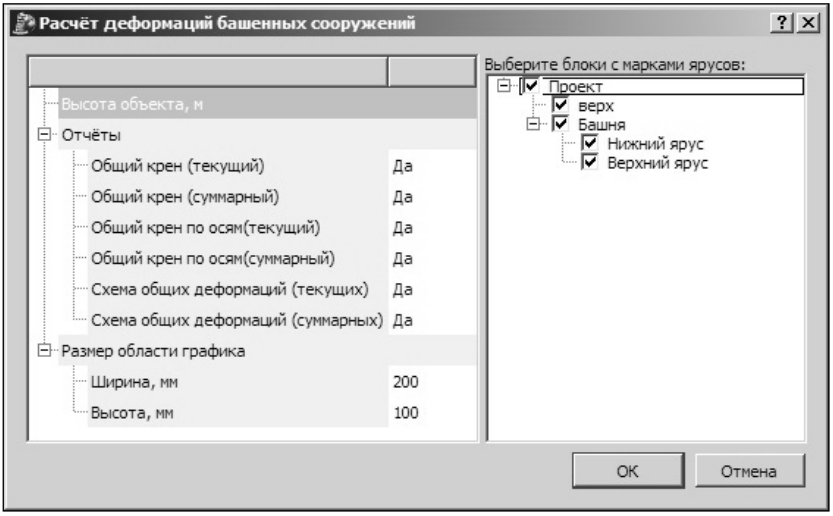



***Рис. 9. 32***

**На заметку** *Для башен, наблюдения которых велись по фундаменту, необходимо указать один блок с марками фундамента и ввести высоту объекта в соответствующее поле. В этом случае будут недоступны схемы общих деформаций (текущих и суммарных), так как кручение ярусов при наблюдениях одного фундамента вычислить невозможно.*

После нажатия кнопки **ОК** откроется окно чертежной модели, в кото-

ром будут построены выбранные графики.

## ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ СЪЕМКА ПОДКРАНОВЫХ ПУТЕЙ

В процессе установки и эксплуатации строительных и промышленных кранов возникает необходимость контроля над соответствием геометрических характеристик подкранового пути безопасным эксплуатационным параметрам. В данном примере по результатам геодезических наблюдений подкрановых путей выполним расчет их характеристик с выводом графика.

Откройте файл **Мои документы\CREDO РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ\ Samples\ Проекты\ Подкрановые пути.dfs**. В этом проекте импортированы геодезические измерения планового и высотного положения точек на головке рельсов подкрановых путей через равные промежутки.

Для выполнения расчетов необходимо построить профили рельсов. Выполните команду **Построения/Линия профиля** и создайте профили по двум рельсам.

**На заметку** *В качестве профиля рельса может служить не только линия профиля, но и любой линейный объект.*

Выполните команду **Графики/Профиль подкранового пути**. Появится подсказка в верхнем левом углу графического окна с предложением указать правый и левый рельс. После указания рельсов в появившемся окне настройки графика укажите параметры (рис. 9. 33).

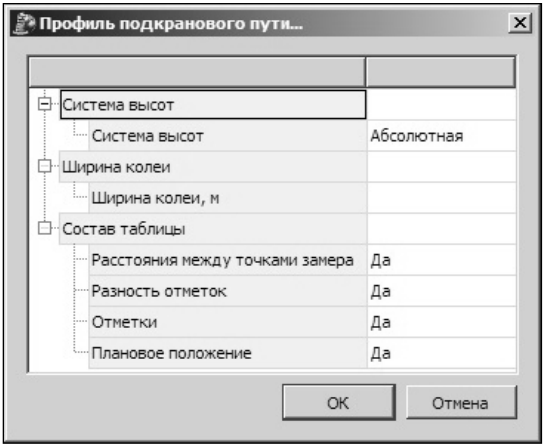



***Рис. 9. 33***

По нажатию **ОК** откроется окно чертежной модели с графиком подкранового пути. На этом выполнение упражнения закончено.

Выполненный пример позволил освоить решение основных задач средствами программы РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ. Другие задачи можно решать, постепенно развивая и совершенствуя полученные навыки, осваивая другие возможности программы, но это требует самостоятельной работы и глубокого изучения документации и справочной сис-

темы.

# Приложение 1

## РАСЧЕТНЫЕ ФОРМУЛЫ ОСНОВНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПЛАНОВЫХ ДЕФОРМАЦИЙ

1. Относительное изменение площади:

$$\Delta = c\, L^T l$$

2. Угол вращения:

$$\omega = c\, \Omega^T l$$

3. Относительное растяжение:

$$E_1 = \frac{\Delta + \gamma}{2}$$

4. Относительное сжатие:

$$E_2 = \frac{\Delta - \gamma}{2}$$

Величины, входящие в формулы 1—4:

$$c = \frac{1}{(Y_1 - Y_0)(X_2 - X_0) - (Y_2 - Y_0)(X_1 - X_0)}$$

$$L = \begin{bmatrix} -(X_2 - X_1) \\ Y_2 - Y_1 \\ X_2 - X_0 \\ -(Y_2 - Y_0) \\ -(X_1 - X_0) \\ Y_1 - Y_0 \end{bmatrix}, \qquad l = \begin{bmatrix} U_0 \\ V_0 \\ U_1 \\ V_1 \\ U_2 \\ V_2 \end{bmatrix}, \qquad \Omega = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} Y_2 - Y_1 \\ X_2 - X_1 \\ -(Y_2 - Y_0) \\ -(X_2 - X_0) \\ Y_1 - Y_0 \\ X_1 - X_0 \end{bmatrix}$$

$$\gamma = \sqrt{\gamma_1^2 + \gamma_2^2}\ , \quad \gamma_1 = c\, \Gamma_1^T l\, , \quad \gamma_2 = c\, \Gamma_2^T l$$

$$U = \begin{bmatrix} Y_0 - Y_0 \\ Y_1 - Y_0 \\ Y_2 - Y_0 \end{bmatrix}, \qquad V = \begin{bmatrix} X_0 - X_0 \\ X_1 - X_0 \\ X_2 - X_0 \end{bmatrix}$$

$$\Gamma_1 = \begin{bmatrix} -(X_2 - X_1) \\ -(Y_2 - Y_1) \\ X_2 - X_0 \\ Y_2 - Y_0 \\ -(X_1 - X_0) \\ -(Y_1 - Y_0) \end{bmatrix}, \qquad \Gamma_2 = \begin{bmatrix} Y_2 - Y_1 \\ -(X_2 - X_1) \\ -(Y_2 - Y_0) \\ X_2 - X_0 \\ Y_1 - Y_0 \\ -(X_1 - X_0) \end{bmatrix}$$

# Приложение 2

## ОСОБЕННОСТИ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ

В этом разделе перечислены некоторые особенности установки программы РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ.

**На заметку** *Подробная информация по установке и настройке системы защиты Echelon-II содержится в документации «Инсталляция и защита».*

1. **Менеджер защиты Echelon-II** должен быть установлен только на тех компьютерах, где физически будет поставлен электронный ключ. Не следует устанавливать **Менеджер защиты Echelon-II** вместе с каждой копией программного продукта – это может увеличить время автоматического поиска ключей в локальной сети:
   - Компоненты менеджера защиты Echelon-II не входят в инсталляционный пакет системы;
   - При установке программы на компьютере, на котором будет стоять также электронный ключ, необходимо дополнительно установить **Менеджер защиты Echelon-II** с помощью инсталляционного пакета системы защиты Echelon-II. Важен порядок действий: нужно сначала установить **Менеджер защиты Echelon-II** и только после этого подсоединить к порту ключ защиты;
   - При инсталлировании программы для работы с ключом, установленным на другом компьютере сети, систему защиты Echelon-II размещать не нужно. В этом случае систему защиты Eshelon-II нужно устанавливать только на компьютере, где есть ключ.
2. При инсталляции системы РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ мастер установки предлагает указать путь, где должны быть размещены компоненты программы. По умолчанию предлагаются следующие пути:
   - ***C:\Program Files\ Credo\ Расчет деформаций*** – для 32-разрядных ОС,
   - ***C:\Program Files (x86)\Credo\ Расчет деформаций*** – для 64-разрядных ОС.
3. В процессе инсталляции по указанному пути создаются папки **Bin**,

**Templates** и **Samples**. Папка **Bin** содержит все исполняемые файлы и библиотеки программы. Папка **Templates** содержит следующие файлы и папки:

- **Drafts** (шаблоны чертежей);
- **Protocol** (папка для формирования временных файлов);
- **Reports** (шаблоны ведомостей);
- **Stamps** (шаблоны штампов);
- **Symbols** (файлы УЗ в формате SVG);
- **Classificator 2010.cls4** (классификатор);
- **Reports.xsd** (файл конфигурации для Редактора шаблонов);
- **Settings.xml** (пользовательские настройки по умолчанию);
- **paths.ini** (пути к рабочим папкам и файлам).

Папка **Samples** содержит:

- **Материалы к упражнению** – файлы для выполнения примера;
- **Проекты** (примеры проектов в формате DFS и файлов импорта);

4. Если установка продукта выполняется впервые, то при первом запуске программы пользователю предлагается выбрать или задать путь к рабочей папке, в которую будут помещены классификатор и другие файлы, необходимые для работы приложения. В рабочую папку копируются папки **Samples**, **Symbols и Templates**, а также файлы **Classificator 2010.cls4**.

   По умолчанию для рабочей папки предлагается путь (соответственно для ОС Win XP и ОС Vista и Windows 7):

   ***C:\ Documents and Settings\ <логин_пользователя>\ Мои документы\ CREDO РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ*** или

   ***C:\Users\<логин_пользователя>\ Documents\ CREDO РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ***.

**На заметку** *При последующих обновлениях уже установленных версий копирование данных выполняется с запросом, предлагая заменить или оставить без изменения существующие файлы.*

5. Если установка продукта выполняется впервые, то при первом запуске приложения создается папка пользователя:

   ***C:\Documents and Settings\<логин_пользователя>\Application Data\ CREDO РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ*** или

   ***C:\Users\<логин_пользователя>\ AppData\ Roaming\ CREDO РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ***.

   В эту папку из папки с установленным продуктом копируются сле-

дующие файлы: **paths.ini** (пути к рабочим папкам и файлам) и **settings. xml** (пользовательские параметры по умолчанию).

**На заметку** *Если указанные файлы отсутствуют в папке пользователя, то они загружаются из папки с установленным продуктом.*

6. При удалении программы, а также при его повторной инсталляции рабочая папка, папка пользователя и их содержимое не удаляются. Поэтому после повторной инсталляции или установки новой версии программы все существующие рабочие файлы и пользовательские настройки остаются прежними.

# ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Служба техподдержки компании осуществляет техническую и технологическую поддержку пользователей программных продуктов.

- **Гарантийная техподдержка** входит в состав подписки *Гарантийная* и осуществляется в течение 3-х месяцев со дня приобретения программного продукта. Этот вид техподдержки включает в себя оказание помощи в установке, настройке и запуске программ, консультации по системно-техническим вопросам, миграции данных, импорту разделяемых ресурсов, настройке соединений.
- **Базовая техподдержка** входит в состав подписки *Базовая* и осуществляется в течение срока действия приобретенной подписки. Этот вид техподдержки осуществляется для текущей и предыдущей версий программного продукта, включает в себя оказание помощи в установке, настройке и запуске программ, помощь в освоении функциональности программного продукта, консультации по системно-техническим вопросам, миграции данных, импорту разделяемых ресурсов, настройке соединений.
- **Расширенная техподдержка** входит в состав подписки *Базовая +* и осуществляется в течение срока действия приобретенной подписки. Этот вид техподдержки осуществляется для текущей и предыдущей версий программного продукта, включает в себя оказание помощи в установке, настройке и запуске программ, помощь в освоении функциональности программного продукта, консультации по системно-техническим вопросам, миграции данных, импорту разделяемых ресурсов, настройке соединений. Оказание помощи в решении вопросов профессионального характера, технологических задач и технологий работ, помощь в поиске и исправлении ошибок на объектах (проектах) пользователя.

Пользователи программных продуктов, не имеющие подписки или программных продуктов, для которых подписка не предусмотрена, могут обратиться за помощью в разделе ФОРУМ http://www.credo-dialogue.ru/forum/recent.html нашего сайта.

**Техническая поддержка осуществляется в следующих формах:**

- По телефону «горячей линии». Консультации осуществляются специалистами компании в рабочие дни с 9-00 до 17-30 (время московское) по телефонам компании – правообладателя.

- Специалистами региональных офисов и партнерскими компаниями в рабочие дни с 9-00 до 17-30 (время местное), контакты http://www.credo-dialogue.ru/kontakty.html.
- По электронной почте. Вопросы можно присылать по адресу электронной почты support@credo-dialogue.com . Обращение по электронной почте позволяет службе поддержки оказать более подробные консультации, подготовить развернутые ответы на вопросы, провести анализ объектов и выработать рекомендации по устранению ошибок.
- Непосредственно на странице
  http://www.credo-dialogue.ru/podderzhka.html нашего сайта.

**Прежде чем обращаться в службу технической поддержки:**

- Прочтите приложение к договору (документацию) и выясните, удовлетворяет ли конфигурация вашего компьютера минимальным системным требованиям для работы программного продукта.
- Выполните проверку компьютера на вирусы и попробуйте воспроизвести ошибку после лечения вирусов (если они были найдены). Если ошибка повторится, уточните название используемой антивирусной программы и ее версию для передачи этой информации в службу поддержки.
- Подготовьте следующую информацию о себе и своей организации и обязательно включите ее в письмо при обращении в службу технической поддержки по электронной почте:
  - номер ключа электронной защиты программного продукта, по которому возникли вопросы;
  - город и название Вашей организации;
  - Ваши фамилию, имя и отчество, должность и телефон, по которому с Вами можно связаться для оперативного уточнения и решения вопросов.
- Выясните название и полный номер версии программного продукта, вопрос по которому Вы хотите задать. Эту информацию можно уточнить в меню программы **Помощь/О программе** или в сведениях о технической поддержке по данному продукту диалогового окна **Установка и удаление программ** Панели управления Windows.
- Уточните, у кого именно Вы приобретали программные продукты. Если программные продукты были приобретены через Поставщика, пожалуйста, обращайтесь непосредственно к нему. В большинстве случаев поставщики имеют собственную службу поддержки, специалисты которой обучаются в компании "Кредо-Диалог" и имеют

соответствующие сертификаты. При необходимости, поставщик сам обратится к нам за консультацией.

- Подготовьте детальный сценарий работы, приводящий к проблеме, которая является причиной обращения.
- Сделайте снимки экранов, на которых проявляется проблема, имеются сообщения об ошибках. Если снимок экрана сделать невозможно, дословно запишите тексты сообщений об ошибках и коды ошибок.
- При обращении по вопросам, касающимся установки, запуска, защиты программных продуктов подготовьте следующую информацию:
  - по конфигурации компьютера: модель процессора, материнской платы, видеоадаптера, какая операционная система установлена, какой пакет исправлений (Service Pack);
  - перечень ключей защиты, установленных на данном компьютере, и названия программных продуктов, для работы которых эти ключи предназначены. В этот перечень должны быть включены как ключи для продуктов компании "Кредо-Диалог", так и ключи для продуктов других производителей программного обеспечения.
- При обращении по вопросам, касающимся функционирования сетевой защиты, подготовьте следующую информацию:
  - по топологии сети: сегментирована сеть, есть ли в ней маршрутизаторы; в случае положительного ответа на этот вопрос подготовьте информацию о взаимном расположении компьютеров, на которых запущены **Менеджеры лицензий HASP** или **Сетевые агенты Echelon**, и на которых запускаются защищенные приложения;
  - является ли сеть одноранговой или доменной, есть ли в сети сервера Windows и Novell;
  - какие сетевые протоколы установлены; при наличии протокола TCP/IP уточните способ назначения IP-адресов и наличие службы WINS.
- При обращении по программным продуктам, работающим с базами данных, уточните тип, редакцию и номер версии используемой СУБД (Microsoft SQL Server, Oracle, MySQL и т.д.).
- При обращении по электронной почте или по факсу включите в письмо подготовленный сценарий работы, приводящий к проблеме, снимки экранов, тексты сообщений, коды ошибок и поясните, чем полученный результат отличается от желаемого.

- При обращении по телефону «горячей линии» желательно находиться за компьютером, на котором возникли проблемы.

Обращения в службу технической поддержки регистрируются, поэтому в случае необходимости при повторных обращениях Вы можете сослаться на дату предыдущего обращения, в том числе телефонного разговора, письма, факса или сообщения электронной почты.

Благодаря многолетнему опыту и большому объему накопленной информации специалисты службы технической поддержки помогут решить возникающие проблемы в кратчайшие сроки.