

# Поверхности ЦТМ в ПО Surpac версии v6.1

октябрь – ноябрь 2008

www.gemcomsoftware.com



### Составитель

Рауди Бристол (Rowdy Bristol)

**Продукт** Gemcom Surpac v6.1

Введение	5
Обзор	
Требования	5
Рабочий Процесс	5
Концептуальные Основы Моделирования Поверхностей	6
Стринги и ЦТМ	
- равила Присвоения Названий	
Линии Перегиба и Точечные Высоты	
Функции Работы в Графическом Окне и Функции, Основанные на Работе с 4	Райлами8
Установки для Данного Руководства	
Задание: Установить рабочую директорию (Windows XP)	
Создание цтм	
Задание: Создаите ЦТМ в графическом режиме	
Задание: Создаите ЦТМ в режиме работы с фаилами	
Задание: Создать ЦТМ на основе данных, включающих точечные высоты.	15
задание. создаите цти, используя линии перегиоа и точечные высоты	10
Просмотр ЦТМ	21
Задание: Раскрасьте ЦТМ по высотным интервалам	21
Задание: Создайте графическую мультипликацию	
Задание: Сохраните изображения, полученные при создании видеомульт	ипликации25
Вычисления Объемов с Помощью ЦТМ	27
Задание: Задание: Создайте ограничивающий стринг, используя файлову	ю функцию27
Задание: Создайте ограничивающий стринг в графическом режиме	
Вычисление Объема Между Двумя ЦТМ	
Задание: Вычислите объем выемки и заполнения	
Задание: Чистый объем между ЦТМ	
Усечение ЦТМ	
Задание: Усечь ЦТМ, используя файловые функции	
Задание: Усечение ЦТМ в графическом режиме	
Создание Разрезов Через ПТМ	
Залание: Созлайте осевую линию для разрезов через IITM	42
Задание: Создайте разрезы через ЦТМ	43
	4-
Создание изолинии	
Задание: Создаите изолинии через ЦТМ с помощью фаиловых функции	
Задание: Создаите изолинии через цтм в графическом режиме	
задание: создаите индексированный фаил изолинии с аннотациями	
Наложение Стрингов на ЦТМ	
Наложение стринга на ЦТМ	
задание: Наложите стринг точечных высот на ЦТМ	
задание: наложите не являющиися стрингом точечных высот стринг на Ц	ı ivi
Наложение изображения на ЦТМ	53
Задание: Наложите изображение на ЦТМ	53
Пересечение ЦТМ	Error! Bookmark not defined.
Задание: Пересечь верхние треугольники двух ЦТМ	Error! Bookmark not defined.
Задание: Осуществите пересечение нижних треугольников двух ЦТМ	Error! Bookmark not defined.

# Оглавление

2202211401	Созлайто солил п			57
задание.	создаите солид п	утем пересечения	і двух ц п	IVI

### Обзор

Для создания двухмерных моделей, известных как Цифровые Топографические Модели (ЦТМ), используется триангуляция. Данное руководство освещает теоретические основые моделирования поверхностей и предоставляет детальные примеры использования функций моделирования поверхностей в ПО Surpac. Работая с данным руководством, вы приобретете навыки в создании, использовании и редактировании ЦТМ.

### Требования

Работа над данным руководством подразумевает, что вы обладаете базовыми знаниями в ПО Surpac. Если вы являетесь новичком, вы для должны проработать *Введение в ПО Surpac* до перехода к работе над данной темой.

Вам также понадобится:

- ПО Surpac версии 6.1 или новее, установленное на ваш компьютер
- Набор данных, приложенных к данном уруководству.

### Рабочий Процесс



**Примечание:** Данная схема рабочего процесса показывает шаги, предпринятые в данном руководстве. Существуют и другие способы достижения данных целей.

### Концептуальные Основы Моделирования Поверхностей

### Стринги и ЦТМ

Цифровые Тпографические Модели (ЦТМ) создаются на основе стрингов.



Треугольники формируются между точками стрингов.



В результате образуются не перекрывающие друг друга треугольники.



Поверхности используются в ПО Surpac для трехмерной визуализации и вычисления объемов. Почти любая поверхность может быть смоделирована в виде ЦТМ, включая топографию, литологические контакты, контакт коренных пород и рыхлых отложений, поверхность подземных вод.

ЦТМ состоят из треугольников, каждая вершина которых садится на точку существующего стринга. Соответственно, ЦТМ-файлы не являются достоверными без наличия «скелетных» стринг-файлов. Поэтому ЦТМ-файл не может быть открыт, если не существует стринг-файла с таким же названием.

ЦТМ не могут иметь завороты или складки. Это означает, что ЦТМ не может иметь несколько значений Z для одних и тех же значений X и Y. ЦТМ нельзя смоделировать с «нависающими козырьками» или вертикальными фрагментами.

### Правила Присвоения Названий

Объекты, которые вы создаете в среде ПО Surpac, получают нумерацию по системе, сходной с системой нумерации стрингов – сегментов-точек. При этом...

Стринг = Объект

Сегмент = Трисоляция

Точка = Треугольник.

Указывая номер объекта, вы всегда присваиваете и номер трисоляции. Номер объекта может варьировать от 1 до 32000. Номер трисоляции может быть любым целым положительным числом. Тем не менее, для большинства функций объект должен иметь номер объекта 1 и трисоляции 1.



### Линии Перегиба и Точечные Высоты

Линии перегиба — это стринги, которые являются неотъемлемыми геометрическими элементами объекта, которые вы можете видеть в реальности, например, верхняя бровка карьера, разлом в геологической модели или один из контуров карьера.

Стринги точечных высот – содержат точки, которые представляют из себя нелинейные или точечные геометрические элементы, такие как вершины холмов/гор, наинизшие точки

отрицательных форм рельефа, точки сетей опробования, устья скважин и пр. Линии, соединяющие точечные высоты, не подразумевают наличия совмещенных с ними геометрических элементов рельефа.



# Функции Работы в Графическом Окне и Функции, Основанные на Работе с Файлами

ЦТМ может быть создана двумя путями, каждый из которых может наилучшим образом подойти к моделируемым данным.

Функции работы с ЦТМ в графическом окне позволят вам увидеть результаты немедленно. Тем не менее, для больших файлов обработка может занять слишком много времени. Файловые функции работы с ЦТМ дают вам возможность непосредственно с хранимыми в файлах данными и позволяют экономить память и время.

Например, чтобы создать ЦТМ в графическом режиме, вы будете использовать следующую функцию:



Чтобы создать ЦТМ, используя файловые функции, вы будете использовать следующий вариант:

Пов	ерхности	Каркасные модели	Блок-модель	Проект	ирование	Печать	Настройки	Помощь
	Создать L Усечь или	ЦТМ из уровня 1 пересечь ЦТМ		•	<b>1</b>	§	鲁 ! •• ▶	
	Файловы	е функции ЦТМ		•	Создать ЦТ	ГМ из стр	инг-файла	
	Создать р Создать р Наложить Наложить Наложить	разрезы из ЦТМ разрезы с помощью ос р стринг на ЦТМ р сепиент на ЦТМ р серию стрингов на Ц	евой линии TM		Усечь ЦТМ Создать ра Создать ра Создать ра Скомпонов	ограничи азрезы из азрезы с г азрезы из ать разре	івающим стри ЦТМ помощью осеї нескольких L езы для печа:	ингом вой линии цТМ ти
	Заверка Объемы Моделиро Продвину Преобраз Изолинии Object ren	вание разломов тые опции овать поверхности пр umber	идов в ЦТМ	<ul> <li>▶</li> <li>▶</li></ul>	Линия пере Наложить с Классифиц Создать це Сохранить Точки выше	есечения стринги н цировать ентроиды праницу г е / ниже г	двух ЦТМ а ЦТМ треугольники из треугольн поверхности поверхности	і ЦТМ иков ЦТМ

# Установки для Данного Руководства

Задание: Установить рабочую директорию (Windows XP)

- 1. В Навигаторе ПО Surpac щелкните правой кнопкой мыши по папке dtm\_surfaces.
- 2. Выберите функцию Установить рабочую директорию.



Название рабочей директории будет показано в титульной строке окна ПО Surpac.

Surpac 6.1 - c:\documents and settings\all users\gemcom\surpac\61\demo\_data\tutorials\dtm\_surfaces

В среде Windows Vista рабочая директория устанавливается таким же путем.

# Создание ЦТМ

### Задание: Создайте ЦТМ в графическом режиме

- 1. Щелкните по иконке Очистить экран 🧱.
- 2. Откройте файл topo1.str:



- 3. Запустите функцию Поверхности > Создайте ЦТМ из уровня.
- 4. Введите параметры как показано ниже, затем нажмите **Применить**, чтобы создать ЦТМ.

😂 Создайте ЦТМ в графическом уровне 🔀
Диапазон объекта Название объекта
Создать ЦТМ с использованием линий перегиба Выполнить тест на линии перегиба
Интерполировать дополнительные точки
Расстояние интерполяции для точки 50
🕢 🗸 Примен 🗶 Отмена

Вы увидите результирующую ЦТМ:



- 5. Запустите функцию **Файл** > **Сохранить** > **Стринг/ЦТМ**.
- 6. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

🛇 Сохранить фа	йл	X
Имя уровня	topo1.str	
Имя файла	topo1	~
Формат вых. файла	Файлы ЦТМ Сюрпэка	×
Расширение	.dtm 🔽	
Опции		OnuseLITMIKM
Лиапазон стринга		Обеспециите заверку солила при сохранении файла.
Формат файла	<ul> <li>текст</li> </ul>	Обеспечьте заверку солида при сохранении фалла 💟
	🔘 бинарн.	
0		🖌 Примен) 🔀 Отмена

**Примечание:** Поскольку стринг-файл уже существует, вы увидите запрос о необходимости его замещения.

7. Щелкните по клавише Да.

🗑 Заверьте создани	ие файла 🛛 🔀	
Вы собираетесь	перезаписать файл:	
topo1.str		
Введите Yes (ДА) для пер	оезаписи или No (HET) для отмены.	
2	✔ Да) 🔀 Нет	

☑ Примечание: Чтобы пройти по всем шагам, приведенным в данном разделе, запустите макро 01a\_create\_DTM\_from\_layer.tcl. Вам придется щелкать по клавише Применить на каждой появляющейся форме.

### Задание: Создайте ЦТМ в режиме работы с файлами

Вам предстоит создать ЦТМ из стринг-файла pit1.str путем использования файловой функции работы с ЦТМ. Вы будете использовать эту функцию для демонстрации роли использования стрингов в качестве линий перегиба.

1. Щелкните по иконке Очистить экран 🇱 .



- 2. Запустите функцию Поверхности > Файловые функции ЦТМ > Создать ЦТМ из стринг-файла.
- 3. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

Ѷ Создать ЦТМ из стринг-файла 🛛 🔀
Укажите стринг-файл
Местоположение pit1
Диапазон объекта 1
Название объекта
Определите другие параметры
Дист. теста на общие точки 0.0050
Стринги работают как линии перегиба
Какие-либо стринги точ, высот
Диап, стрингов точечн, высот
Выполнить тест на линии перегиба
Интерполировать дополнительные точки
Расстояние интерполяции для точки 50
Укажите ограничивающий стринг для усечения ЦТМ
Хотите усечь ЦТМ границей после создания?
Местоположение
Стринг 1
<ul> <li>Сохраняет треугольники внутри границы</li> </ul>
<ul> <li>Retain triangles outside boundary</li> </ul>
🕗 📝 Примен 🔀 Отмена

🗹 Примечание. В данном случае опция Стринги работают как линии перегиба не помечена. В окне сообщений вы увидите информацию о формировании треугольников и создании ЦТМ:

Образовано треугольников = 3670

ЦТМ создана успешно. Подробности в файле .LOG

Файл (\*.log) с информацией о создании ЦТМ будет показан в открывшемся окне:

👂 pit1.log - Notepad	
File Edit Format View Help	
СОЗДАНИЕ ЦТМ 03-Jan-07	^
ЦТМ, созданная из : pit1.str	
цтм файл : pit1.dtm	
идентификатор объекта : 1	
Число треугольников : 3670	
Максимум/Минимум Е : 1995.046 / 1424.116	
Максимум/Минимум N : 7659.763 / 7036.983	
Максимум/Минимум Z : 255.561 / 45.561	
Стринги, работающие как линии перегиба : N	
Расстояние проверки на общие точки : 0.005	
3	>

- 4. Закройте \*.log файл.
- 5. Откройте файл pit1.dtm.



**Примечание**: В ЦТМ естьт треугольники, которые пересекают стринги. Разумеется, это – нежелательный результат.

- 6. Запустите функцию **Поверхности > Файловые функции ЦТМ > Создать ЦТМ из стринг-файла**.
- 7. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите **Применить**.

🥯 Создать ЦТМ из стринг-файла	×
Укажите стринг-файл	
Местоположение ріt1	
Диапазон объекта 1	
Название объекта	
Определите другие параметры	
Дист. теста на общие точки 0.0050	
Стринги работают как линии перегиба	
Какие-либо стринги точ. высот	
Диап, стрингов точечн, высот	
Выполнить тест на линии перегиба	
	-
Расстояние интернолиции для точки 50	
Укажите ограничивающий стринг для усечения ЦТМ	
Котите усечь цтитраницеи после создания?	
местоположение	
Стринг 1	
<ul> <li>Сохраняет треугольники внутри границы</li> <li>Dateia biagalas subsida hausdami</li> </ul>	
😧 📝 Примен 🔀 Отм	ена

**И** Примечание: В данном случае опция *Стринги работают как линии перегиба* помечена.

8. Закройте \*.log файл.

### 9. Откройте файл pit1.dtm.



☑ Примечание: Чтобы пройти по всем шагам, приведенным в данном разделе, запустите макро \_01b\_create\_DTM\_from\_crpинг\_file.tcl. Вам придется щелкать по клавише Применить на каждой появляющейся форме.

### Задание: Создать ЦТМ на основе данных, включающих точечные высоты

- 1. Щелкните по иконке Очистить экран 🧱.
- 2. Откройте файл **dhc2.str**.



**Примечание:** Это файл с данными привязки устьев скважин, который можно использовать для построения дневной поверхности. То есть, это *едничный стринг точечных высот*.

- 3. Запустите функцию Показать > Скрыть все.
- 4. Запустите функцию Показать > Точка > Маркеры.
- 5. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите **Применить**.

🔄 ОТРИСОВКА		×
Отрисовать маркеры		
Имя уровня	dhc2.str	*
Диап. стринга		
Диап. сегм.		
Диап. точек сегм.		
Номер поля опис.	d1 👻	
Выравнивание текста	< 👻	
Положение текста в сегменте	💿 Все точки 🔿 Первая точка 🔿 Центро	ид
0	✔ Примен) 🔀 Отме	на

Стринг показан в виде маркеров:



6. Запустите функцию **Поверхности > Файловые функции ЦТМ > Создать ЦТМ из стринг-файла**.

### 7. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

📎 Создать ЦТМ из стринг-ф	айла 🔀			
Укажите стринг-файл				
Местоположение dhc2	✓			
Диапазон объекта 1				
Название объекта				
Определите другие параметры				
Дист. теста на общие точки 0.0	050			
🔲 Стринги работают как лини	и перегиба			
Какие-либо стринги точ	. BEICOT			
Диап, стрингов точечн.	высот			
Выполнить тест на линии перегиба				
Интерполировать дополнительные точки				
Расстояние интерполяции для точки 50				
Укажите ограничивающий стринг	для усечения ЦТМ			
🔲 Хотите усечь ЦТМ границей	после создания?			
Местоположение	×			
Стринг 1				
Сохраняет треу	гольники внутри границы			
🔵 Retain triangles o	outside boundary			
2	Примен) 🔀 Отмена			

Файл (\*.log) с информацией о создании ЦТМ будет показан в открывшемся окне:

🐻 dhc2.log - Notepad		X
File Edit Format View Help		
создание цтм 02-Nov-04		^
ЦТМ, СОЗДАННАЯ ИЗ : dhc2.str		
ЦТМ файл : dhc2.dtm		
Идентификатор объекта : 1		
Число треугольников : 321		
Максимум/Минимум E : 2732.643 / 2119.432		
Максимум/Минимум N : 7330.425 / 6643.354		
Максимум/Минимум Z : 1099.168 / 1045.343		
Стринги, работающие как линии перегиба : N		
Расстояние проверки на общие точки : 0.005		
		~
<	>	:

- 8. Закройте .\*log файл.
- 9. Откройте **dhc2.dtm**.

#### ЦТМ будет показан вместе с маркерами:



**Г Примечание**: Имейте ввиду, что по умолчанию ЦТМ была бы сначала показана без маркеров.

✓ Примечание: Чтобы пройти по всем шагам, приведенным в данном разделе, запустите макро \_01c\_create\_dtm\_from\_spot\_height\_data.tcl. Вам придется щелкать по клавише Применить на каждой появляющейся форме.

### Задание: Создайте ЦТМ, используя линии перегиба и точечные высоты

- 1. Щелкните по иконке Очистить экран 🧱
- 2. Откройте файл pit2.str.
- 3. Запустите функцию Показать > Стринги > С номерами стрингов.
- 4. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите **Применить**.

🥥 ОТРИСОВКА		×
Отрисовать стринги		
Имя уровня	pit2.str	~
Диап. стринга		
Диап. сеги.		
Диап. точек сеги.		
Номер поля опис.	d1 👻	
Выравнивание текста	< 👻	
Положение текста в сегменте	🚫 Все точки 💿 Первая точка 🚫 Центро	ид
	✔ Примен) 🔀 Отме	на



- ✓ Примечание. You will see that стринг 9999 is a spot height стринг
- 5. Запустите функцию Поверхности > Файловые функции ЦТМ > Создайте ЦтМ из стринг-файла.
- 6. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите **Применить**.

🔍 Создать ЦТМ из стринг-файла	×
Укажите стринг-файл	
Местоположение pit2	
Диапазон объекта 1	
Название объекта	
Определите другие параметры	
Дист. теста на общие точки 0.0050	
🗹 Стринги работают как линии перегиба	
🔽 Какие-либо стринги точ. высот	
Диап. стрингов точечн. высот 9999	
Выполнить тест на линии перегиба	
	-
Расстояние интерполяции для точки 50	
Укажите ограничивающий стринг для усечения ЦТМ	
Хотите усечь цтитраницей после создания?	
Местоположение	
Стринг	
<ul> <li>Сохраняет треугольники внутри границы</li> <li>В славно составление с сост составление с составление</li></ul>	
	ļ
😧 📝 Примен) 🔀 Отм	ена

Просмотрите ЦТМ карьера:



Обратите внимание, что в днище карьера ЦТМ построена только с учетом точечных высот.

**Примечание:** Чтобы пройти по всем шагам, приведенным в данном разделе, запустите макро \_01d\_create\_dtm\_using\_breaklines\_and\_spot\_heights.tcl. Вам придется щелкать по клавише Применить на каждой появляющейся форме.

# Просмотр ЦТМ

### Задание: Раскрасьте ЦТМ по высотным интервалам

- 1. Щелкните по иконке Очистить экран 🧱.
- 2. Откройте файл **pit1.dtm** и покрутите ЦТМ в графическом окне.



- 3. Запустите функцию Показать > Поверхность или КМ с цветовой сегментацией.
- 4. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

Эц	ветовая сегмен	нтация по	верхности или КМ	×
Отрис Свой	овать цветовые п іства	олосы	Тип цветовой сегментации	
Д Диаг Диа По	Имя уровня циапазон объекта пазон трисоляций пазон треугольн. ле для раскраски	pit1.dtm	<ul> <li>нет</li> <li>полосы определенного размера</li> <li>установленное число полос</li> <li>диапазон полос</li> <li>используя алгебраические выражения</li> <li>Диапазон полос</li> <li>0,300,20</li> </ul>	
	Цвет			
1	blue			
2	green			
3	yellow			
4	red			
5				
6				
7				~
			🖌 Примен) 🔀 Отме	на

Просмотрите раскрашенную ЦТМ карьера:



**Примечание:** Чтобы пройти по всем шагам, приведенным в данном разделе, запустите макро \_02\_colour\_dtm\_by\_elevation.tcl. Вам придется щелкать по клавише Применить на каждой появляющейся форме.

#### Задание: Создайте графическую мультипликацию

Вам предстоит сдигитировать стринг, вдоль которого вы будете перемещаться, и используйте функцию **Вид вдоль стринга**, чтобы совершить полет вдоль него.

- 1. Щелкните по иконке Очистить экран 🌇



3. Запустите функцию Показать > Поверхность или КМ с цветовой сегментацией.

4. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

Эц	ветовая сегмен	нтация по	верхности или КМ			×
Отрис , <b>Свой</b>	овать цветовые п іства	олосы		Тип цветовой сег	ментации	
Д Диаг Диа По	Имя уровня циапазон объекта пазон трисоляций пазон треугольн. ле для раскраски	eom_pit.dtn	n 💌	<ul> <li>нет</li> <li>полосы опре,</li> <li>установленн</li> <li>диапазон полосисти используя ал</li> <li>диапазон полосис</li> </ul>	деленного размера юе число полос лос ггебраические выражения [500,600,5]	
1 2 3 4 5 6 7 8	Цвет black r=0.6 g=0.6 b=0.6 r=0.6 g=0.6 b=0.0 yellow	j				
0					🖌 🖌 Примен	ена

- Запустите функцию Вид > Опции просмотра данных > Масштаб просмотра по осям.
   Подсказка: Чтобы получить более реалистичный вид, установите фактор изменения масштаба по оси Z на 3.
- 6. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

🥘 УСТАНОВІ	ИТЬ КОЭФФИЦИЕНТЫ МАСШ	×
Х направление	1	
Y направление	1	
Z направление	3	
0	✔ Примен) 🔀 Отме	на
	5	br =

- 7. В статусной панели нижней части экрана щелкните по клавише
- 8. Установите номер проектного стринга на 500, затем нажмите Применить.

🕥 укажите номер дигити [				
Номер стринга	500			
🕑 🔽	Примен	🔀 Отмен	ıa	

Теперь вам предстоит создать новый уровень для проектируемого стринга:

- 9. Щелкните по клавише Нов. панели Уровни.
- 10. Введите название уровня fly, затем нажмите Применить.

💟 созда	ТЬ НОВЫЙ УРОВЕНЬ 🛛 🛛 🔀
Определит	е уровень для создания
Название	fly
2	🗸 Примен) 💢 Отмена

11. Откройте выпадающий список опций дигитирования и щелкните по опции Треугольник.



12. Выберите в панели инструментов иконку 🔄, чтобы запустить функцию **Дигитировать точку в месте положения курсора**. Сдигитируйте сегмент, подобный показанному ниже:



- 13. Нажмите клавишу Esc, чтобы прервать работу функции.
- 14. Запустите функцию Редактировать > Стринг > Сгладить.
- 15. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

😂 СГЛАДИТЬ СТРИНГИ		
Диап. стринга	500	
Диапазон сегмента		
Дробление прямолинейных отрезков	3	
0		🖌 Примен) 🔀 Отмена

16. Сохраните стринг в файле fly1.str.

имя уровня	fly	
Имя файла	fly1	×
ормат вых. файла	Стринг-файлы Сюрпэка	~
Расширение	.str 🗸	
Назначение Диапазон стринга Формат файла	• текст	Опции ЦТМ/КМ Обеспечьте заверку солида при сохранении файла 🔽 Обеспечьте жесткую обратную совместимость 🔽

- 17. Щелкните правой кнопкой мыши по названию уровня eom\_pit.dtm, чтобы открыть всплывающее меню.
- 18. Щелкните по опции Selectable (Выбираемость), чтобы отключить эту опцию для данного уровня. Вы также можете кликнуть по изображению навесного замка <sup>™</sup>слева от названия уровня при этом замок «закроется» ( <sup>™</sup>), и данные в уровне станут невыбираемыми. То есть, когда мы начнем создание видеомультипликации, только сам СТРИНГ будет выбираемым!
- 19. Запустите функцию Вид > Опции просмотра данных > Вид вдоль стринга.
- 20. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

🖻 вид вдоль стринга 🛛 🔀				
Вид	Свойства		Ввод изображений по жела	анию
🔘 к точке	Ширина поля камеры	100	Имя основы изображения	<b>v</b>
💿 вдоль стринга	Просмотр Угол/Азимут	0	Тип изображения	
🔿 вдоль фикс, азимута	Угол просмотра	0	Х разрешение	1649
	Смещение камеры по оси Z	20	Y разрешение	871
О вдоль фиксир. угла	Пауза на каждом кадре			
	Макс. дист. меж. "кадрами"	5		
2				'Примен) 🔀 Отмена

21. Щелкните по любой точке стринга 500, чтобы начать видеомультипликацию. Вы увидите внутреннее пространство карьера и осуществите полет:



**Примечание:** Чтобы пройти по всем шагам, приведенным в данном разделе, запустите макро **\_03a\_fly\_through.tcl**. Вам придется щелкать по клавише **Применить** на каждой появляющейся форме.

Задание: Сохраните изображения, полученные при создании видеомультипликации

Щелкните по иконке Изменить масштаб для охвата всех данных 🔍.

1. Запустите функцию Вид > Опции просмотра данных > Вид вдоль стринга.

2. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

📎 вид вдоль стринга				×
Вид	Свойства		Ввод изображений по жела	нию
🔿 к точке	Ширина поля камеры	100	Имя основы изображения	fly 🔽
💿 вдоль стринга	Просмотр Угол/Азимут	0	Тип изображения	⊙ gif ) png
О вдоль фикс, азимута	Угол просмотра	0	Х разрешение	899
	Смещение камеры по оси Z	20	Y разрешение	730
О вдоль фиксир. угла	Пауза на каждом кадре			
	Макс. дист. меж. "кадрами"	20		
2 Примен ХОТмена				

**Примечание**: Данный процесс создаст серию файлов, поэтому параметр *Максимальная дистанция* между кадрами был увеличен до 20м.

3. Щелкните по любой точке стринга 500, чтобы начать видеомультипликацию.

**Гримечание**: Выходные файлы (fly001.gif, fly002.gif...) могут быть использованы для создания мультипликационного видеоклипа с помощью другого ПО.

**Примечание:** Чтобы пройти по всем шагам, приведенным в данном разделе, запустите макро \_03b\_fly\_through\_save\_images.tcl. Вам придется щелкать по клавише Применить на каждой появляющейся форме.

## Вычисления Объемов с Помощью ЦТМ

### Задание: Создайте ограничивающий стринг, используя файловую функцию

В данном случае ЦТМ будут показаны только для визуализации!

- 1. Щелкните по иконке Очистить экран 🧱 .
- Откройте файл pit1.dtm и topo1.dtm. Вы увидите ЦТМ проекта карьера и дневной



- 3. Запустите функцию **Поверхности > Файловые функции ЦТМ > Линия пересечения двух ЦТМ**.
- 4. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

🥘 Пересечь ЦТМ д	ля получения линии контакта	×
Определить первую Ц	rm	
Местоположение	pit1	*
Диапазон объекта	1	
Диапазон трисоляции	1	
Определить вторую Ц	rm	
Местоположение	topo1	*
Диапазон объекта	1	
Диапазон трисоляции	1	
Определите выходной	файл	
Местоположение inter	section 💌	
Номер стринга 1		
0	✔ Примен) 🔀 Отм	ена

5. Откройте файл intersection1.str.

6. Щелкните по иконке 🌯, чтобы скрыть грани треугольников. Вы увидите ограничивающий стринг:



**Г** Примечание: Чтобы пройти по всем шагам, приведенным в данном разделе, запустите макро \_04a\_create\_boundary\_string\_file\_based.tcl. Вам придется щелкать по клавише Применить на каждой появляющейся форме.

### Задание: Создайте ограничивающий стринг в графическом режиме

В данном случае, обе ЦТМ должны быть показаны в графическом окне!

- 1. Щелкните по иконке Очистить экран 🊟
- 2. Откройте файл **topo1.dtm** и **pit1.dtm**.
- 3. Запустите функцию Поверхности > Усечь или пересечь ЦТМ > Линия пересечения двух ЦТМ.
- 4. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

📎 пересечь цтм д	ИЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЛИНИИ КОНТАКТА 🔀	
Уровень первой ЦТМ Диапазон объекта	topo1.dtm	
Диапазон трисоляции	1	
Уровень второй ЦТМ	pit1.dtm	
Диапазон объекта	1	
Диапазон трисоляции	1 💌	
Определить результирующий файл		
Выходной уровень int	ersection	
Номер стринга 1		
0	🖌 Примен) 🔀 Отмена	

**Примечание**: При использовании графического метода получения линии пересечения двух ЦТМ вам будет необходимо сохранить полученный стринг в файле, чтобы использовать его для в дальнейшем.

Вы увидите линию пересечения двух ЦТМ:



**Примечание:** Чтобы пройти по всем шагам, приведенным в данном разделе, запустите макро \_04b\_create\_boundary\_string\_graphics\_based.tcl. Вам придется щелкать по клавише Применить на каждой появляющейся форме.

### Вычисление Объема Между Двумя ЦТМ

#### Задание: Вычислите объем выемки и заполнения

- 1. Щелкните по иконке Очистить экран 🧱 .
- 2. Последовательно откройте файлы wavy\_surface1.dtm (поверхность 1), wavy\_surface2.dtm (поверхность 2) и boundary1.str.
- Перенумеруйте объект поверхности wavy\_surface2.dtm в объект 2, трисоляция 1 с помощью функции Каркасные модели > Редактировать объект > Перенумеровать. Вы увидите примерно следующую картину:



4. Представим себе, что в ходе землеройных работ поверхность 1 преобразовалась в поверхность 2, то есть, часть ее была срыта, а часть заполнена горной массой внутри площадки, границей которой является стринг файла boundary1.str. Создайте разрез через поверхности примерно посередине в направлении ЮС:



На разрезе хорошо видны пространства выемки и заполнения и границы «участка» землеройных рбот. Это типичная ситуация для окончания периода горных или землеройных работ (например, конец месяца).

- 5. Запустите функцию Поверхности > Объемы > Выемка/заполение между ЦТМ.
- 6. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите **Применить**.

🕘 Вычисление обт	ьемов выемки и заполнения с помощью	цтм	×
Определите первую Ц	тм	Файл-справка / Файл для	я границы выемки/заполнения
Местоположение	wavy_surface1	Местоположение	cut_fill_volume
Диапазон объекта	1	Диап.	1
Диапазон трисоляции	1	Стринг заполнения	2
Определите вторую Ц	тм	Стринг выемки	3
Местоположение	wavy_surface2	Ограничивающий стрин	r 1
Диапазон объекта	1 👻	Определите опции получ	нения справок
Диапазон трисоляции	1	Десят. знаки	1
Определить ограничив	ающий стринг объёма	Плотность	2.65
Местоположение	boundary1 💌	Формат файла-справки	.not 💌
Ограничивающий стри		🔲 Детальная справка	а
		Справка по высотн	ным уровням
		Диапазон 40,260,	,10
0			✔ Примен) 🔀 Отмена

Вы увидите справку по объемам выемки и заполнения:

📙 cut_fill_volume1.not - Notepad	
File Edit Format View Help	
СПРАВКА О ВЫЕМКЕ/ЗАПОЛНЕНИИ ЦТМ Nov 27, 2008	~
Первая ЦТМ: wavy_surface1.dtm Вторая ЦТМ: wavy_surface2.dtm Идентификатор объекта верхней ЦТМ: 1 Идентификатор объекта нижней ЦТМ: 1	
Ограничивающий файл: boundary1.str Ограничивающий стринг: 1 К-во сегментов: 1 Плотность: 2.650	
Объемы Объем Выемки Объем Заполнения Нетто Объем Нетто Тоннаж	
1953984.6 3979499.1 2025514.5 5367613.5	
Page 1 of 1	
<	> .:

То есть, чтобы преобразовать поверхность 1 в поверхность 2 нам пришлось бы срыть около 1.95 млн. кубометров грунта и отсыпать около 3.98 млн. кубометров грунта. Обычно эта функция используется для вычисления объема горных работ за определенный срок.

Мы также получили дополнительный стринг-файл с границей выемки заполнения, который имеет такое же название, как и файл-справка, но расширение str:



В файле cut\_fill\_boundary1.str вы видите ограничивающий стринг и внутри него – границу выемки заполнения.

### Задание: Чистый объем между ЦТМ

- 1. Щелкните по иконке Очистить экран 🔡.
- 2. Откройте файл pit2.dtm.
- 3. Запустите функцию Показать > Стринги > С номерами стрингов.
- 4. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите **Применить**, чтобы показать стринг 2.

🕥 ОТРИСОВКА		×
Отрисовать стринги		
Имя уровня	pit2.dtm	4
Диап. стринга	2	
Диап. сегм.		
Диап. точек сегм.		
Номер поля опис.	d1 🗸	
Выравнивание текста	< 💌	
Положение текста в сегменте	🚫 Все точки 💿 Первая точка 🚫 Центр	оид
0	👽 Примен) 🔀 Отм	ена

Просмотрите ЦТМ карьера:



**Примечание**: Стринг 2 – верхняя бровка карьера – будет использован в качестве ограничивающего стринга для вычисления объема.

- 5. Откройте файл dhc2.dtm.
- 6. Щелкните мышью справа от меню и пометьте опцию Масштаб и прозрачность:



7. Переместите бегунок прозрачности треугольников на отметку 50%.

Масштаб по оси Z=1.0 Прозр.=50% —

ЦТМ топоповерхности станет прозрачной:



- 8. Запустите функцию Поверхности > Объемы > Объем между двумя ЦТМ.
- 9. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

🕙 Объемы между	поверхностями ЦТМ		×
Число ЦТМ для объёмов			
	📀 Верхняя и нижняя поверхности ЦТМ		
Определить номер объ	екта и трисоляции для первой ЦТМ	Параметры качества для вычисления объемов	
Местоположение	dhc2 💌	• Не используйте какие-либо параметры качества	
Диапазон объекта	1	Использовать 1 параметр качества	
Диапазон трисоляции	1 🗸	О Использовать 2 параметра качества	
Определить номер объ	екта и трисоляции для второй ЦТМ	Определить параметры для справки	
Местоположение	pit2 💌	Десят. знаки О	
Диапазон объекта	1	Плотность 2	
Диапазон трисоляции	1	🗸 Детальная справка	
Определить ограничив	ающий стринг	Справка по высотным уровням	
🗹 Исп. огранич. стр	ИНГ	Диапазон 940,1070,10	
Местоположение	pit2 🗸		
Номер стринга	2		
<b>@</b>		🖌 Примен) 🔀 Отмен	a

10. В появившейся форме сначала пометьте флаговую кнопку *Сохранить результаты...*, затем щелкните по метке правой кнопкой мыши, чтобы увидеть *Помощь в заполении поля*:

Оп	ределите результирующие файлы	ы по объемам, получ 🔀
Укажи	те создаваемую справку	1
Место	положение pit2	~
Форма	т файла-справки .not 💉	
0	Последнее значение для всех полей Помощь в заполнении поля Помощь в заполнении поля	Примен Х Отмена
	Последнее значение, если поле пусто Последнее значение	IIIBI
	Постоянная	11 111
	Приложение	-111

Помощь к заполнению поля	×
При выборе Y (Да), результаты будут сохранены в полях	
описания каждого сегмента ограничивающего стринга,	
используемого для ограничения расчетов объема. Используемое	
поле описания и сохраняемые результаты: D1=Наклонная	
площадь первой ЦТМ, D2=Наклонная площадь второй ЦТМ,	
D3=площадь ограничивающего сегмента, D4=объем между ЦТМ	
(или до базовой плоскости=0), D5=средняя мощность,	
D6=суммарный параметр класса 1, D7=средний параметр класса	
<ol> <li>D8=суммарный параметр класса 2, D9=средний параметр</li> </ol>	
класса 2. Данные значения будут определены при помощи	
выбранных опций обработки.	
🖌 Enable auto	help

- 11. Ознакомьтесь с пояснениями, затем закройте окошко Помощи...
- 12. Нажмите Применить. Вы увидите подсказку к сохранению треугольников каждой из ЦТМ, которые будут усечены ограничивающим стрингом.
   Примечание: Это необязательная процедура.
- 13. Оставьте следующие две формы пустыми и примените их:

00	Сохранить изме	ененную ЦТМ	
	Сохранить измене	ённую ЦТМ	
	Местоположение	dhc2	~
0		🖌 Примен	🗙 Отмена

Сохранить изменё	ённую ЦТМ	
Местоположение	pit	N

Вы увидите открывшийся файл-справку об объемах:

pit2.not - Notepad			
File Edit Format View Help			
объем і	между поверхностями	цтм No	v 28, 2008
Зерхняя поверхность: dhc2.dtm идентификатор объекта верхней по идентификатор трисоляции верхней ижняя поверхность: pit2.dtm идентификатор объекта нижней пов идентификатор трисоляции нижней	верхности: 1 поверхности: 1 ерхности: 1 поверхности: 1		
ограничивающий файл: pit2.str ограничивающий стринг: 2 К-во сегментов: 1 Лотность: 2 Зысотный диапазон: 940,1070,10			
Сегмент Ном. 1 из 1 Ілотность: 2.000 Объем от поверхности до поверхно Гоннаж нетто: 11886269 Проверка площади огранич. стринг суммарная площадь поверхности: 3 Водка по ЦТМ	сти: 5943134 а в горизнт. проекци 01400 Верхняя Повер	и: 116185 хность Нижняя Пов	ерхность
	Drill bolo c	ollars	
азначение 1tm Файл	dh	c2.dtm	pit2.dtm
оличество Точек Данных		274	915
ОЛИЧЕСТВО ТРЕУГОЛЬНИКОВ		241	1/91
Min		1045	944
Max		1099	1062
бъем От Исходного Уровня	1	755991	-4187144
лощадь поверхности треугольнико	вцім	116185	116185
юм. Сегмента		1	1
редупреждение: Высотный диапазо	н не охватывает весь	интервал отметок	по оси Z
от до объем Средн	яя Гориз. Площадь Г	лощадь Поверхности	Кумулятивный Объем
040 0 050 0 2601	260	2670	2601
950.0 960.0 106769	10677	15021	110370
960.0 970.0 166418	16642	8713	276788
970.0 980.0 217553	21755	11399	494341
980.0 990.0 32/283	32/28	1/528	821624
000.0 1010.0 550960	55096	17973	1813020
010.0 1020.0 690191	69019	21264	2503211
020.0 1030.0 817581	81758	20501	3320792
030.0 1040.0 952089	95209	21612	4272881
050.0 1060.0 538000	53800	108565	5898868
060.0 1070.0 42890	4289	11507	5941758
Всего 5,941,758		D	age 1 of 1
			age I OI I

- 14. Закройте файл **pit2.not**.
- 15. Откройте файл bdyres2.str.
- 16. Запустите функцию Показать > Точка > Атрибуты.
- 17. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

🤄 ОТРИСОВКА		×
Показать атрибуты точки		
Имя уровня	bdyres.str	~
Диап. стринга		
Диап. сегм.		
Диап. точек сегм.		
Номер поля опис.	d4 💙	
Выравнивание текста	< 💌	
Положение текста в сегменте	🔘 Все точки 🔘 Первая точка 💿 Центро	рид
	✔ Примен) 🔀 Отме	на

Вы увидите величину объема между ЦТМ в центроиде сегмента:



**И Примечание:** Чтобы пройти по всем шагам, приведенным в данном разделе, запустите макро \_05b\_net\_volume\_between\_dtms.tcl. Вам придется щелкать по клавише Применить на каждой появляющейся форме.

### Усечение ЦТМ

### Задание: Усечь ЦТМ, используя файловые функции

- 1. Щелкните по иконке Очистить экран 🧱
- 2. Запустите функцию Поверхности > Файловые функции ЦТМ > Создать ЦТМ из стринг-файла.
- 3. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

📎 Создать ЦТМ из стринг-файла 🛛 🛛 🗙					
Укажите стринг-файл					
Местоположение bac	ck1665 🛛 🗸				
Диапазон объекта 1					
Название объекта					
Определите другие параметры					
Дист. теста на общие точки 0.0050					
🗹 Стринги работаю	Стринги работают как линии перегиба				
Какие-либо стринги точ. высот					
Диап, стрингов точечн, высот					
Выполнить тест на линии перегиба					
Интерполировать дополнительные точки					
Расстояние интерполяции для точки 50					
Укажите ограничиваю	щий стринг для усечения ЦТМ				
Хотите усечь ЦТМ	Играницей после создания?				
Местоположение	back1665				
Стринг	Стринг 1				
Coxpa	аняет треугольники внутри границы				
🔿 Сохра	О Сохраняет треугольники вне границы				
0	✔ Примен) 🔀 Отмена				

**Примечание**: В данном случае мы используем для усечения ЦтМ тот же самый стринг, что и для границы ЦТМ. Поскольку операция осуществляется непосредственно по отношению к вводимому файлу, нет необходимости сохранять ЦТМ вручную.

- 4. Закройте регистрационный \*.log файл, созданный в ходе осуществления функции.
- 5. Откройте файл **back1665.dtm**.

#### Вы увидите усеченную ЦТМ:



☑ Примечание: Чтобы пройти по всем шагам, приведенным в данном разделе, запустите макро \_06a\_clip\_dtm\_file\_based.tcl. Вам придется щелкать по клавише Применить на каждой появляющейся форме.

### Задание: Усечение ЦТМ в графическом режиме

- 1. Щелкните по иконке Очистить экран 🚾
- 2. Откройте файл lev1665.str.



Запустите функцию Справка > Свойства сегмента и пройдитесь по сегментам.
 ✓ Примечание: Целики ориентированы против часовой стрелки, а подготовительные выработки – по часовой.

- 4. Запустите функцию Поверхности > Создать ЦТМ из уровня.
- 5. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

📎 Create a DTM From a Layer 🛛 🔀
Диапазон объекта Название объекта
Создать ЦТМ с использованием линий перегиба <ul> <li>Выполнить тест на линии перегиба</li> </ul>
Интерполировать дополнительные точки
Расстояние интерполяции для точки 50

### Вы увидите новую ЦТМ:



- 6. Запустите функцию Поверхности > Усечь или пересечь ЦТМ > Усечь ЦТМ стрингом.
- 7. Выберите любую точку стринга.
- 8. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

🐑 Применить границ	укЦТМ 🛛 🔀			
Выбранная ЦТМ				
Название ЦТМ основной	графический уровень			
Диапазон объекта 1				
Диапазон трисоляции 1				
Выбранный ограничивающий стр	ИНГ			
Имя уровня основной графический уровень Номер стринга 1				
Определить результаты				
Сохраните треугольники	<ul> <li>Внутри границы</li> </ul>			
	🔘 Вне границы			
Новый ограничивающий стринг				
0	Примен) 🔀 Отмена			



9. Просмотрите результат и сохраните его в файле lev1665.dtm.

Это – один из способов начального этапа создания трехмерных моделей подземных выработок.

☑ Примечание: Чтобы пройти по всем шагам, приведенным в данном разделе, запустите макро \_O6b\_clip\_dtm\_graphics\_based.tcl. Вам придется щелкать по клавише Применить на каждой появляющейся форме.

# Создание Разрезов Через ЦТМ

### Задание: Создайте осевую линию для разрезов через ЦТМ

- 1. Щелкните по иконке Очистить экран 🧱 .
- 2. Откройте файл pit1.dtm.
- 3. Запустите функцию Создать > Ось разреза по координатам.
- 4. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

🕲 ОПРЕДЕЛИТЕ ОСЕВУ	ую линию 🛛 🔀
Нажмите клавишу для диг	итации
Дигитировать	
Начало оси	Конец оси
Y 7000	Y 7700
X 1700	X 1700
Z 300	Z 300
2	🗸 Примен) 🔀 Отмена

Вы увидите карьер с осевой линией:



5. Сохраните результаты в файле pit1.dtm.

**И Примечание:** Чтобы пройти по всем шагам, приведенным в данном разделе, запустите макро \_07a\_create\_section\_axis\_line.tcl. Вам придется щелкать по клавише Применить на каждой появляющейся форме.

#### Задание: Создайте разрезы через ЦТМ

- 1. Щелкните по иконке Очистить экран 籠
- 2. Откройте файл pit1.dtm. Первоначально вы не увидите ось разреза.
- 3. Запустите функцию Показать > Осевая линия разреза. Вы увидите осевую линию.
- 4. Запустите функцию Поверхности > Создайте разрезы через ЦТМ.
- 5. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

🥘 ИЗВЛЕЧЬ РАЗРЕ:	ЗЫ ЧЕРЕЗ ЦТМ	
Создать разрезы из		
Определить верхнюю	цтм	
Upper DTM	pit1.dtm	~
Диапазон объекта	1 💌	
Диапазон трисоляции	1	
Определить нижнюю І	дтм —	
Lower DTM		~
Диапазон объекта	~	
Диапазон трисоляции	<b>~</b>	
Определите метод пос	троения разреза	
Разрез (	о интервалу	
(	о диапазонам	
Диапазон разрезов 7	000,7700,100	
Исп. огранич. стри	нг	
Определить выходной у	уровень dtm-section	
2	👽 Примен	💢 Отмена

6. Следуя «желтой» подсказке, щелкните по осевой линии и вы увидите следующую форму:

🥹 Определить осевую линию	
Начало оси	Конец оси
Y 7000.000	Y 7700.000
× 1700.000	X 1700.000
Ориентировка разреза: 💿 Перпендик	улярно оси
🔘 Параллелы	но оси
0	ళ Примен) 🔀 Отмена

**Примечание**: Первый разрез будет извлечен в начальной точке осевой линии. После конечной точки разрезы извлекаться не будут.

ЦТМ карьера с осевой линией останется в окне справа, в окне слева вы увидите разрезы:



✓ Примечание: Чтобы пройти по всем шагам, приведенным в данном разделе, запустите макро \_07b\_sectioning\_pit.tcl. Вам придется щелкать по клавише Применить на каждой появляющейся форме.

# Создание Изолиний

### Задание: Создайте изолинии через ЦТМ с помощью файловых функций

- 1. Щелкните по иконке Очистить экран 🧱
- 2. Запустите функцию Поверхности > Изолинии > Из ЦТМ в стринг-файл.
- 3. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

ЦТМ, из которой будут	г извлекаться и	золинии	Определить стринг-файл изолиний
Местоположение	pit1		Mecтоположение contour1
Поле для изолиний	Z 💙		Создать аннотации изолиний
Диапазон объекта	1 🗸		🔲 Опредепить параметры аннотации
Диапазон трисоляции	1		Местоположение
Минимум Максимум	Широта 7036.983 7659.763	Долгота Значение изо. 1424.116 45.561 1995.046 255.561	линии Диап, аннотации
Опр. изолинии по			Укажите требования к улучшенной печати
💿 Интервал 🔿 Ди	апазон		Создать файл особых изолиний
Мин. изолиния	45	Диап. изолин. 15.561,255.561,1	Местоположение
Макс. изолиния	255		Знач, индекса 0
Интервал изолини	й 10	1	

- 4. Откройте файл pit1.dtm.
- 5. Откройте файл **contour1.str.** Вы увидите ЦТМ карьера и проведенные по высотам изолинии с интервалом 10м:



☑ Примечание: Чтобы пройти по всем шагам, приведенным в данном разделе, запустите макро 08a\_create\_dtm\_contours\_file\_based.tcl. Вам придется щелкать по клавише Применить на каждой появляющейся форме.

### Задание: Создайте изолинии через ЦТМ в графическом режиме

- 1. Щелкните по иконке Очистить экран 🧱.
- 2. Open pit1.dtm.
- Запустите функцию Поверхности > Изолинии > На поверхности ЦТМ в уровне. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

🥯 ИЗВЛЕЧЬ ИЗОЛИ	нии из цтм		
Определите ЦТМ для о	оздания изолиний —		
Имя уровня	pit1.dtm		*
Диапазон объекта	1 💌		
Диапазон трисоляции	1		
Опр. изолинии по 💿 🔿	Интервал Диапазон Мин. изолиния	45	
	Макс, изолиния	255	
	Интервал изолиний	10	
Уровень изолиний slice			
2		🖌 Примен)	🔀 Отмена

Вы увидите ЦТМ карьера и изолинии, проведенные через 10м:



4. Сделайте уровень slice активным.



5. Сохраните данные в файле pitcon5.str.

☑ Примечание: Чтобы пройти по всем шагам, приведенным в данном разделе, запустите макро 07c\_section\_pit\_by\_elevation.tcl. Вам придется щелкать по клавише Применить на каждой появляющейся форме.

#### Задание: Создайте индексированный файл изолиний с аннотациями

- 1. Щелкните по иконке Очистить экран 🧱 .
- 2. Запустите функцию Поверхности > Изолинии > Из ЦТМ в стринг-файл.
- 3. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

ЦТМ, из которой будут	извлекаться и	золинии		Определить стри	нг-файл изолиний	
Местоположение	pit1			Местоположение	contour1	
Поле для изолиний	Z 💌			Создать аннотаци	ии изолиний	
Диапазон объекта	1 🗸			Определит	ъ параметры аннотаці	ии
Диапазон трисоляции	1 🛩			Местополо	жение annotate	~
Manager	Широта	Долгота	Значение изоли	нии Диап. анно	тации 60,255,20	
мининун Максимун	7659.763	1995.046	255.561			
Опр. изолинии по				Укажите требования к у	лучшенной печати	
💿 Интервал 🚫 Ди	апазон			🗹 Создать файл особ	бых изолиний	
Мин. изолиния	45	Диап, изолин,	15.561,255.561,1	Местоположение	index	~
Макс. изолиния	255	1		Знач. индекса	50	
Интервал изолиний	10	1				

- 4. Откройте файл annotate.str.
- 5. Запустите функцию Показать > Скрыть все.
- 6. Запустите функцию Показать > Точка > Атрибуты.
- 7. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

🥯 ОТРИСОВКА		$\mathbf{\times}$
Показать атрибуты точки		
Имя уровня	annotate.str	*
Диап. стринга		
Диап. сегм.		
Диап. точек сегм.		
Номер поля опис.	d1 🗸	
Выравнивание текста	< 💌	
Положение текста в сегменте	💿 Все точки 🔘 Первая точка 🚫 Центро	оид
0	👽 Примен) 🔀 Отме	на

8. Откройте файл index1.str.

### 9. Откройте файл contour1.str

Вы увидите изолинии, аннотации на изолиниях через каждые 20м и индексированные изолинии (показаны голубым), кратные 50:



✓ Примечание: Чтобы пройти по всем шагам, приведенным в данном разделе, запустите макро \_08b\_create\_index\_contour\_file\_with\_annotations.tcl. Вам придется щелкать по клавише Применить на каждой появляющейся форме.

## Наложение Стрингов на ЦТМ

### Наложение стринга на ЦТМ

#### Задание: Наложите стринг точечных высот на ЦТМ

- 1. Щелкните по иконке Очистить экран 🏧
- 2. Откройте файлы topo1.dtm и затем dhcollar1.str.
- 3. Запустите функцию Показать > Скрыть стринги > В уровне.
- 4. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

Скрыть стринги			
Имя уровня	dhcollar	1.str	~
Диап. стринга			
Диап. сегм.			
Диап. точек сегм.			
Номер поля опис.	d1	$\sim$	
Выравнивание текста	<	~	
Толожение текста в сегменте			

- 5. Запустите функцию Показать > Точка > Маркеры.
- 6. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

😒 ОТРИСОВКА		X
Отрисовать маркеры		
Имя уровня	dhcollar1.str	~
Диап. стринга		
Диап. сегм.		
Диап, точек сегм.		
Номер поля опис.	d1 👻	
Выравнивание текста	< 💌	
Положение текста в сегменте	💿 Все точки 🔿 Первая точка 🔿 Центро	ид
0	✔ Примен) 🔀 Отме	на

7. Нажмите левую кнопку мыши и придержите ее, поворачивая данные в графическом окне таким образом, чтобы иметь возможность выбрать маркеры, а не ЦТМ.



- 8. Запустите функцию Поверхности > Наложить стринг на ЦТМ.
- 9. Щелкните по маркерам, чтобы выбрать стринг для наложения на ЦТМ.

#### 10. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

🕲 СТРИНГ ПОВЕР	х цтм	×
Имя уровня ЦТМ	topo1.dtm	~
Диапазон объекта	1 🗸	
Диапазон трисоляции	1	
	Интерполировать новые точки	
0	🖌 Примен) 🔀 Отме	на

Вы увидите, что точки устьев скважин спроектировались на ЦТМ:



☑ Примечание: Чтобы пройти по всем шагам, приведенным в данном разделе, запустите макро \_09a\_draping\_a\_spot\_height\_crpинr\_over\_a\_dtm.tcl. Вам придется щелкать по клавише Применить на каждой появляющейся форме.

### Задание: Наложите не являющийся стрингом точечных высот стринг на ЦТМ

- 1. Щелкните по иконке Очистить экран 🎦
- 2. Откройте файл floor1055.dtm.
- 3. Откройте файл centreline.str.
- 4. Щелкните по иконке 🙀, чтобы просмотреть данные в направлении с юга на север.
- 5. Запустите функцию Показать > Точка > Маркеры.
- 6. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите **Применить**.

🕥 ОТРИСОВКА		×
Отрисовать маркеры		
Имя уровня	centreline.str	~
Диап. стринга		
Диап. сегм.		
Диап. точек сегм.		
Номер поля опис.	d1 🗸	
Выравнивание текста	< 💌	
Положение текста в сегменте	💿 Все точки 🔘 Первая точка 🚫 Центро	ид
0	📝 Примен) 🔀 Отмен	на

|--|

☑ Примечание: Файл centreline.str содержит только две точки.

- 7. Запустите функцию **Поверхности > Наложить стринг на ЦТМ**.
- 8. Щелкните по стрингу файла centerline.str.
- 9. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

🥯 СТРИНГ ПОВЕРХ ЦТМ		
Имя уровня ЦТМ	floor1055.dtm	
Диапазон объекта	1	
Диапазон трисоляции	1	
	Интерполировать новые точки	
0	✔ Примен) 🔀 Отмена	

**Примечание**: В этом случае, опция *Интерполировать новые точки* помечена, - новые точки будут созданы там. Где спроектированный стринг будет пересекать каря треугольников.

- 10. Запустите функцию Показать > Точка > Маркеры.
- 11. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

🥥 ОТРИСОВКА		×		
Отрисовать маркеры				
Имя уровня	centreline.str	4		
Диап. стринга				
Диап. сегм.				
Диап. точек сегм.				
Номер поля опис.	d1 💌			
Выравнивание текста	< 💌			
Положение текста в сегменте	💿 Все точки 🔿 Первая точка 🔿 Центрои	ид		
0	👽 Примен] 🔀 Отмен	на		

### Запустите функцию Вид > Опции просмотра данных > Вид в плане, а затем щелкните по иконке иконке , чтобы показать края треугольников.





13. Сохраните стринг в файле centreline\_draped.str.

☑ Примечание: Чтобы пройти по всем шагам, приведенным в данном разделе, запустите макро \_09b\_draping\_a\_non\_spot\_height\_crpuнr\_over\_a\_dtm.tcl. Вам придется щелкать по клавише Применить на каждой появляющейся форме.

# Наложение изображения на ЦТМ

### Задание: Наложите изображение на ЦТМ

- 1. Щелкните по иконке Очистить экран
- 2. Откройте файл eom\_pit.dtm.



- 3. Зпустите функцию Файл > Изображения > Наложить изображение на ЦТМ.
- 4. Щелкните по любому месту в ЦТМ.

**Г Примечание**: Вы увидите «желтую» подсказку: Выберите интересующий вас треугольник.

5. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите **Применить**.

		цтм или трис	Оляцию		2
Файл с регистр. то	чками	new registration	<b>~</b>	Определите размер ячеек	
Файл изображений		flyover.jpg	~	Размер по оси Х 5	
Метод наложения	изображений	зарегистрировать	с новы 🔽	Размер по оси У 5	
Определить регис	трационные точки по	графика	~		
Цвет передачи		black	~		
Внешний цвет		silver	~		
Фильтр цветов изо	бражения		*		
оординаты изобрах	жения и реальные мир	овые координаты	регистрационных	сточек	
оординаты изобра: X Изображение	жения и реальные мир У Изображение	овые координаты X Данные	регистрационных У Данные	сточек Z Данные	
оординаты изобра: X Изображение	жения и реальные мир Y Изображение	овые координаты Х Данные	регистрационных	( точек Z Данные	

**Примечание**: Название, присваиваемое регистрационному файлу, должно быть совершенно новым, когда вы используете опцию *зарегистрировать с новыми точками*.

Вы увидите два окна: в левом — ЦТМ, в правом — файл с изображением (аэрофотоснимок площади).



- 6. Следуя «желтым» подсказкам, выберите несколько (например, 3) регистрационные точки попеременно сначала на изображении, затем на ЦТМ. Подсказка: Старайтесь выбирать точки, которые представляют из себя элементы топографии, легко распознаваемые как на изображении, так и на ЦТМ. Кроме того, выберите достаточное количество точек, чтобы покрыть бо́льшую часть площади.
- 7. После того, как вы определили достаточное количество точек (минимум = 3), нажмите **Esc**, чтобы показать форму с координатами регистрационных точек:

_					
Х Изображение	Ү Изображение	Х Данные	Ү Данные	Z Данные	
1 555	228	12113.129	85444.554	551.368	
2 1309	721	14122.114	85961.002	551.368	
3 291	510	11751.615	86245.049	551.368	

8. Нажмите Применить. Вы увидите ЦТМ с наложенным на нее изображением:



**Подсказка:** Чтобы увидеть более реалистичное изображение, увеличьте вертикальный масштаб в 3 раза.

- 9. Запустите функцию Вид > Опции просмотра данных > Масштаб просмотра по осям.
- 10. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите Применить.

🕥 УСТАНОВ	ИТЬ КОЭФФИЦИЕНТЫ 🔀
Х направление	1
Y направление	1
Z направление	3
2	✔ Примен) 🔀 Отмена

11. Покрутите изображение, чтобы оценить эффект от изменения масштаба по вертикальной оси.

✓ Примечание: Чтобы пройти по всем шагам, приведенным в данном разделе, запустите макро \_10\_image\_draping.tcl. Вам придется щелкать по клавише Применить на каждой появляющейся форме.

### Пересечение ЦТМ

### Задание: Пересечь верхние треугольники двух ЦТМ

- 1. Щелкните мышью по иконке Очистить экран
- 2. Откройте файл topo2.dtm.
- 3. Откройте файл dump1.dtm.



- 4. Запустите функцию **Поверхности > Усечь или пересечь ЦТМ > Верхние треугольники двух ЦТМ**.
- 5. Введите параметры как показано ниже и нажмите Применить.

💿 СОХРАНИТЬ РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ЦТМ/ЦТМ: ВЕРХНИЕ ТРЕУГО 🔀			
Имя графического уровня	combined_surface		
Номер объекта	1		
0	✔ Примен) 🔀 Отмена		

6. Следуя «желтым» подсказкам, кликните по обеим ЦТМ.

**Примечание**: Порядок выборки не имеет значения.

После осуществления пересечения вы окажетесь в уровне, который указали для результирующей поверхности – дневная поверхность + спроектированный отвал.



**Гримечание**: Чтобы увидеть все шаги, пройденные в данном разделе, запустите макро \_11a\_upper\_triangles\_of\_2dtm.tcl. Вам придется щелкать мышью по клавише Применить на каждой появляющейся форме.

Задание: Осуществите пересечение нижних треугольников двух ЦТМ

- 1. Щелкните мышью по иконке Очистить экран
- 2. Откройте файл topo2.dtm.
- 3. Откройте файл **pit2.dtm**.
- 4. Запустите функцию Поверхности > Усечь или пересечь ЦТМ > Нижние треугольники двух ЦТМ.
- 5. Введите параметры как показано ниже и нажмите Применить.

📎 СОХРАНИТЬ РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ЦТМ/ЦТМ: НИЖНИЕ ТРЕУГО 🗙		
Имя графического уровня	combined_surface	
Номер объекта	1	
	🗹 Примен) 🔀 Отмена	

6. Следуя «желтым» подсказкам, кликните по обеим ЦТМ.

**Г Примечание**: Порядок выборки не имеет значения.



**Примечание**: Чтобы увидеть все шаги, пройденные в данном разделе, запустите макро \_11b\_lower\_triangles\_of\_2dtm.tcl. Вам придется щелкать мышью по клавише **Применить** на каждой появляющейся форме.

#### Задание: Создайте солид путем пересечения двух ЦТМ

- 1. Щелкните по иконке Очистить экран 🍀
- 2. Откройте файл **topo2.dtm**.
- 3. Откройте файл pit2.dtm.
- 4. Запустите функцию **Поверхности > Усечь или пересечь ЦТМ > Создайте солид пересечением двух ЦТМ**.
- 5. Введите параметры как показано ниже и нажмите **Применить**.

😒 СОХРАНИТЬ РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ЦТМ/ЦТМ		
Имя графического уровня	new_solid	
Номер объекта	1	
0	✔ Примен) 🔀 Отмена	

6. Следуя «желтым» подсказкам, кликните по обеим ЦТМ.

И Примечание: Верхняя ЦТМ (дневная поверхность) должна быть выбрана первой.

После осуществления пересечения вы окажетесь в уровне, указанном вами для результирующего солида, вмещающего всь материал для извлечения из спроектированного карьера:

7. Нажмите Esc. Вы увидите созданный солид:



- 8. Сохраните файл под названием pit\_solid.dtm.
- Запустите функцию Каркасные модели > Функции работы с КМ > Справка об объемах КМ, чтобы создать файл-справку об объеме горной массы в карьере ниже дневной поверхности.

#### 10. Введите параметры как показано ниже и затем нажмите **Применить**.

🐑 СПРАВКА ПО ОБЪ	ekty 🔀
Имя уровня new_solid	
Определите файл справн	ки для создания
Местоположение	pit_volume 💌
Диап.	
Формат файла-справки	.not 💌
Десят. знаки	0
Тип справки	💿 Всего 🚫 Интервал 🚫 Диап. выс. отметок
Диап, высот	
Интервал выс, отметок	10
2	🖌 Примен) 🔀 Отмена

Просмотрите полученную справку:

📮 pit_volume1.not - Notepad	×
File Edit Format View Help	
СПРАВКА ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ ОБЪЕКТА-СОЛИДА Имя уровня: new_solid	^
Объект: 1 Трисоляция: 1 Проверено = верно Статус = солид	
Размер трисоляции Х Минимум: 1510.797 Х Максимум: 1988.576 Ү Минимум: 7122.451 Ү Максимум: 7655.154 Z Минимум: 45.561 Z Максимум: 243.000 Площадь поверхности: 481590	
Объем: 12604386	~
<	1

✓ Примечание: Чтобы увидеть все шаги, пройденные в данном разделе, запустите макро \_\_\_\_11c\_create\_solid\_intersecting\_2\_dtms.tcl. Вам придется щелкать мышью по клавише Применить на каждой появляющейся форме.