

## Картограмма земляных работ

Команды модуля Картограмма позволяют выполнять расчёт объёмов насыпи/выемки между двумя поверхностями TIN в заданном контуре.



Для разбивки квадратов выберите команду **Создать сетку квадратов**

В появившемся диалоговом окне необходимо указать исходные данные для расчёта:

Картограмма

Чёрная поверхность: [dropdown] >>

Красная поверхность: [dropdown] >>

Наружные границы: >>

Внутренние границы: >>

Линии разделения: >>

Базовая точка: >>

Размер сетки: [input: 20.0] [input: 20.0] >>

Угол поворота: [dropdown: MСК] [input: 0.0000°] >>

Ok Отмена

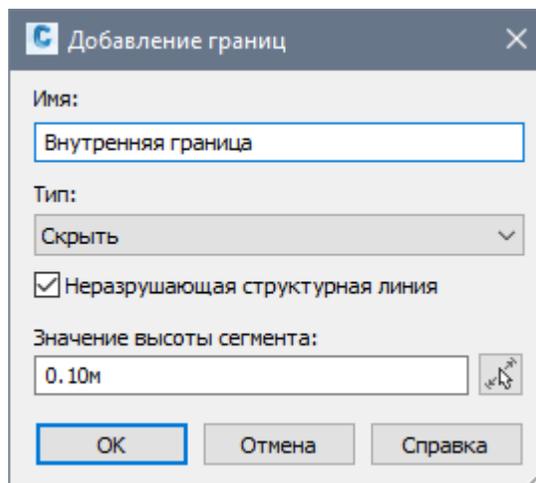
**Поверхности** можно выбрать из раскрывающегося списка, либо указать интерактивно на чертеже, используя кнопку со стрелками.

Далее необходимо указать **внешние и внутренние границы**. С помощью кнопки со стрелками выберите на чертеже полилинии, определяющие внешний контур расчёта и внутренние контуры, где разбивка квадратов и расчёт не требуется, например, котлованы под фундаменты зданий. Если граница расчёта совпадает с границей проектной поверхности, то программа автоматически создаст полилинию и учтёт её при построении сетки. Указывать эту полилинию на чертеже **не нужно**.

Важно учитывать, что модуль Картограмма не обрабатывает криволинейные контуры. Поэтому если полилиния, которую вы намерены указать в качестве границы или линии разделения, содержит дуги, то перед созданием сетки квадратов её необходимо отредактировать таким образом, чтобы дуговые сегменты были представлены прямыми участками.

Это не является уникальной особенностью модуля. Например, поверхности в Civil 3D также не могут содержать границ, горизонталей или структурных линий, в которых есть дуговые сегменты. Поэтому при добавлении этих элементов к поверхности пользователь всегда настраивает значение высоты сегмента: чем оно меньше, тем более точно дуга будет описана отрезками. Однако, это ведёт к увеличению вершин в контуре, поэтому значение высоты сегмента нужно подбирать в каждом конкретном случае в зависимости от геометрии.

При работе с внутренними границами, содержащими дуговые сегменты, вместо того, чтобы аппроксимировать линию с помощью специальных команд, можно предварительно добавить её к красной поверхности в качестве границы с типом Скрыть.



Тогда при разбивке сетки квадратов и расчёте объёмов область внутри контура не будет учитываться.

**Линии разделения** указываются при необходимости, например, когда необходимо учесть бровки/подошвы проектных откосов. В качестве таких линий могут выступать полилинии (2D и 3D) и характерные линии.

**Базовая точка** сетки указывается интерактивно на чертеже.

Чтобы указать **размер сетки**, введите значения в соответствующие поля. Также размеры стороны квадрата могут быть указаны интерактивно на чертеже.

**Угол повторота** сетки квадратов может быть задан в Мировой системе координат, в текущей пользовательской системе координат, либо определён интерактивно на чертеже.



Для редактирования сетки квадратов выберите команду **Объединить ячейки**

и кликните по сетке квадратов. Ячейки с площадью менее 2% от базовой будут подсвечены красным цветом, а ячейки площадью более 2%, но менее 25% – синим.

Такая визуализация позволяет быстро обнаружить мелкие контуры и присоединить их к соседним крупным, пересекая рамкой выбора тот сегмент границы, который необходимо удалить.



Для расчёта картограммы выберите команду **Расчитать картограмму**

и кликните по сетке квадратов. В открывшемся диалоговом окне необходимо выбрать метод расчёта. Для расчёта картограммы доступно два метода:



**Метод квадратов** – объём насыпи или выемки рассчитывается путём вычисления средней рабочей отметки в узлах сетки и умножения этого значения на площадь квадрата (либо другой получившейся фигуры). Этот метод полностью повторяет ручной расчёт и поэтому может быть проверен с помощью обычного калькулятора.

Метод квадратов даёт **меньшую точность**, т.к. в расчёте учитываются только те отметки, которые находятся в узлах сетки, а не все точки проектной и существующих поверхностей. Точность метода напрямую зависит от величины стороны квадрата: чем сторона квадрата больше, тем меньше точность.

**Метод триангуляции** – рассчитываемая область делится на призмы, при этом используются точки обеих поверхностей, а также любые области, в которых кромки треугольников между двумя поверхностями пересекаются и образуют сегменты призм из составных линий рёбер TIN. Объём рассчитывается для каждой призмы, затем объёмы суммируются.

Метод триангуляции даёт **большую точность**, так как объём пространства, заключённого между этими поверхностями, измеряется на основании полного описания верхней и нижней поверхностей, а не только отдельных точек в узлах сетки. По этой же причине проверить вручную расчёт невозможно.

Остальные настройки в диалоговом окне расчёта картограммы отвечают за графическое оформление плана земляных масс.

Картограмма

Метод расчётов: Квадраты

Стиль текста: СПДС

Отметки  
Точность: 0.00    Высота: 2.5    Кр Чр Рб

Площадь  
Точность: 0.00    Высота: 2.5    Цвет:

Объём  
Точность: 0.00    Высота: 2.5    Цвет:

Таблица  
Точность: 0.00    Высота: 2.5    Цвет:

Нулевые горизонталы  
Тип: ByLayer    Цвет:  
Вес: По Слою    Масштаб: 1

Штриховка  
 Выемка >>  
 Насыпь >>

Дополнительно  
 Минимальный объём: 0.1 м³  
 Прореживать отметки  
 Подписывать итоговую площадь

Подписи  
 Использовать существующий блок  
 Скрывать задний план подписей  
 Делать блоки аннотативными

Ok    Отмена



После выполнения всех настроек и нажатия кнопки ОК выполняется расчёт рабочих отметок в узлах сетки. В нижней части расчётной области строится таблица суммарных объёмов насыпи и выемки.

## IV

Дополнительные команды для работы с картограммой.

**Добавить отметку**  – вставляется блок, содержащий красную, чёрную и рабочую отметки.

Добавление отметки после того, как выполнен расчёт, не повлияет на итоговые значения по объёмам! Функция добавлена для решения задач по оформлению.

**Переместить отметку**  – Перемещает отметку и оформляет её в виде сноски.

**Удалить расчёт**  – удаляются только рассчитанные значения, но не сетка квадратов.

**Удалить всё**  – удаляются рассчитанные значения и сетка квадратов.

При обнаружении сбоев или ошибок в работе модуля сообщите о них, воспользовавшись [формой обратной связи](#).