

УДК 528.9

СРЕДСТВА ОПТИМИЗАЦИИ МАРКШЕЙДЕРСКО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В *AUTOCAD*

Александров И.А., студент гр. ГМс-181, II курс,
Горбунова В.А., ст. преподаватель

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Программа *AutoCAD* от компании *Autodesk* была разработана как система автоматизированного черчения и проектирования для машиностроения, архитектуры и строительства. Но, даже с ежегодными обновлениями, которые расширяют возможности при работе в нём, остаются моменты, осложняющие процесс и отнимающие большое количество времени. В практике маркшейдеров и геодезистов существуют такие рутинные операции, как нанесение постоянных и временных пунктов теодолитного хода по координатам, нумерация этих пунктов, построение горизонталей и т. д. Эти вопросы решаются в специальных программах, например, *AutoCAD Civil*. Однако их покупка не всегда целесообразна и экономически выгодна.

Имеющуюся стандартную комплектацию программного комплекса можно дополнить, например, утилитой под названием «МенюГЕО». Она создана для геодезистов и маркшейдеров, ускоряет выполнение многих процедур. Данная утилита находится в свободном доступе и в любое время её можно будет установить на свой компьютер и использовать при работе в *AutoCAD*.

В неё входит много различных функций, которые часто применяются в работе с планом местности. Например, «МенюГЕО» предоставляет такие возможности, как подсчёт средней высоты точек, методы триангуляции и интерполяции, построение профиля, решение обратной геодезической засечки, подсчёт площади и периметра объектов, возможность подсчёта объёма насыпи при помощи цифровой модели местности и т.д.

В работе будет рассмотрено три вопроса:

- установка на компьютер утилиты «МенюГЕО», т. к. это имеет некоторые особенности;
- ввод массива координированных точек;
- построение горизонталей по отметкам введенных точек.

1. Установка «МенюГЕО».

После переноса на свой компьютер папки «menuGEO» с установщиком, входят в неё и загружают утилиту, выбирая путь установки: *C:\Program Files*. По завершению установки, запускают *AutoCAD* (в работе была использована версия 2019 года).

Далее необходимо открыть окно «Параметры» и перейти во вложение «Файлы», выбрать «Путь доступа к вспомогательным файлам», нажать «Добавить» и следом «Обзор».

Зайдя в папку «*Program Files*», выбрать в ней «*menuGEO*» и добавить папку «*icons*», нажав на «OK».

После этого необходимо два раза кликнуть на добавленный файл и прописать в конце три точки (рис. 1). В противном случае, программа можно начать вести себя некорректно.

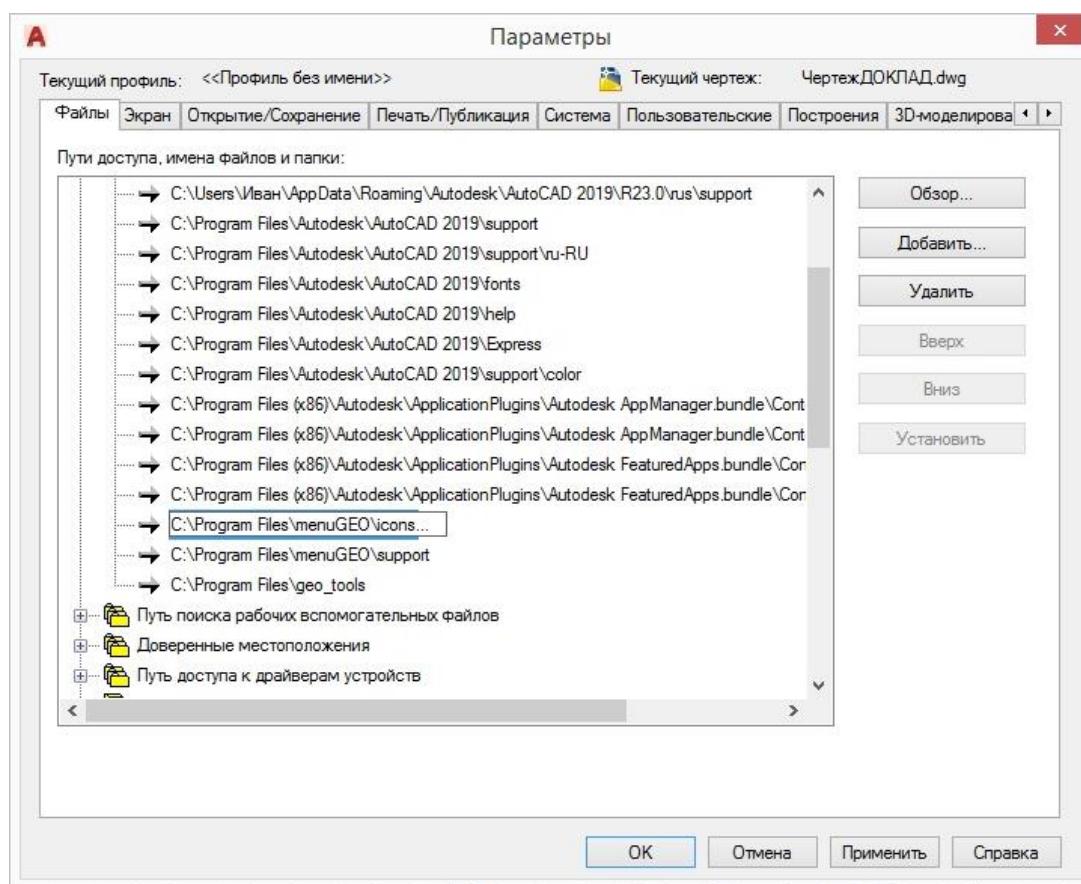


Рисунок 1

Те же самые действия необходимо выполнить, чтобы добавить папку «*support*» из «*menuGEO*», не забыв прописать три точки в конце.

Далее в командной строке *AutoCAD* вводят «МЕНЮЗАГР» и нажимают «Enter». В появившемся окне нажимают на «Обзор», в «*menuGEO*» заходят в «*menu*» и загружают файл «*menu GEO 0_15*» с разрешением «.cuix».

После загрузки файла в верхней части меню появляются два окна «МенюГЕО-главная» и «МенюГЕО-доп-но». В основном будет использоваться первое окно.

Теперь можно перейти непосредственно к использованию данной утилиты.

2. Ввод массива координированных точек.

На первом этапе следует преобразовать исходные данные для возможности импорта точек в *AutoCAD*. Т. к. *AutoCAD* читает запятую в

координатах (разделитель между целой и дробной частью) как переход к следующей координате, необходимо в каждой координате заменить запятую на точку. Такую процедуру удобнее выполнять в таблицах *Excel*.

В работе были использованы координаты маркшейдерских пунктов, пример которых приведён в таблице.

№ точки	Координата X	Координата Y	Отметка H
01	2000,000	2000,000	400,000
04	2196,284	2061,326	403,575
05	2195,554	2063,037	403,377
06	2192,677	2052,640	403,450
07	2181,448	2049,572	403,453
08	2165,701	2045,091	403,222
09	2146,713	2047,092	403,020
10	2148,716	2040,289	403,162

Открывают программу *Excel*. Исходные данные переносят из *Word* в ячейки *Excel*, создавая простую таблицу. Чтобы в каждой строке отдельно не менять запятую на точку, используют функции «Найти и заменить» при помощи комбинации клавиш «*Ctrl+H*». Нажимают «Заменить все» и закрывают окно (рис. 2).

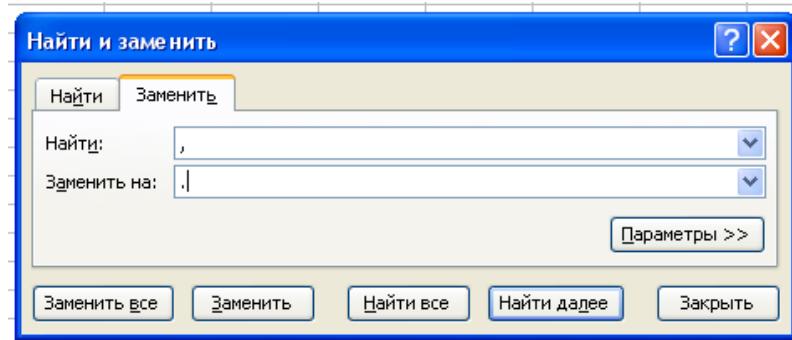
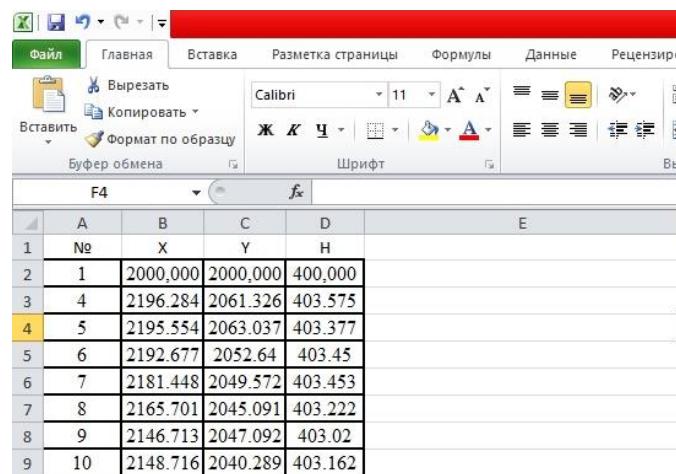


Рисунок 2

Все координаты избавлены от запятых, таблица имеет следующий вид (рис.3).



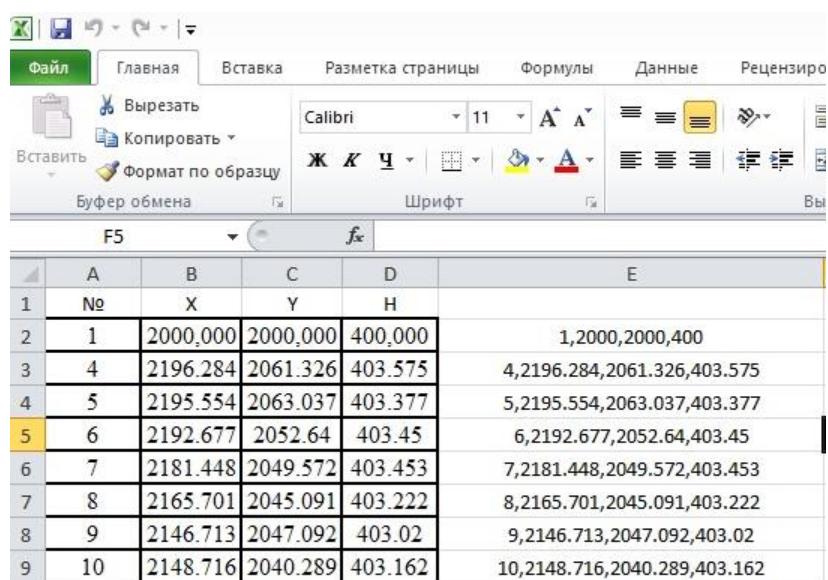
№	X	Y	H
1	2000,000	2000,000	400,000
4	2196,284	2061,326	403,575
5	2195,554	2063,037	403,377
6	2192,677	2052,640	403,450
7	2181,448	2049,572	403,453
8	2165,701	2045,091	403,222
9	2146,713	2047,092	403,020
10	2148,716	2040,289	403,162

Рисунок 3

Дальше выделяют справа свободную ячейку и вводят в него команду без кавычек: «=(Ячейка с номером пункта)&","&(Ячейка с координатой X)&","&(Ячейка с координатой Y)&","&(Ячейка с отметкой H)». В нашем примере будет выглядеть так: «=A2&","&B2&","&C2&","&D2».

Нажимают «Enter» и теперь в этой ячейке собраны все исходные данные, и они прописаны через запятую, как и требуется для AutoCAD (рис. 4).

Копируют команду на все строки исходных данных, наводя стрелкой мышки на правый нижний угол ячейки и растягивают на нужное количество строк.



	A	B	C	D	E
1	№	X	Y	H	
2	1	2000,000	2000,000	400,000	1,2000,2000,400
3	4	2196.284	2061.326	403.575	4,2196.284,2061.326,403.575
4	5	2195.554	2063.037	403.377	5,2195.554,2063.037,403.377
5	6	2192.677	2052.64	403.45	6,2192.677,2052.64,403.45
6	7	2181.448	2049.572	403.453	7,2181.448,2049.572,403.453
7	8	2165.701	2045.091	403.222	8,2165.701,2045.091,403.222
8	9	2146.713	2047.092	403.02	9,2146.713,2047.092,403.02
9	10	2148.716	2040.289	403.162	10,2148.716,2040.289,403.162

Рисунок 4

Копируют все преобразованные данные в обычный документ формата «.txt», чтобы можно было использовать функцию «Импорт точек».

Затем в AutoCAD в «МенюГЕО» находят функцию «Импорт точек» (рис. 5).

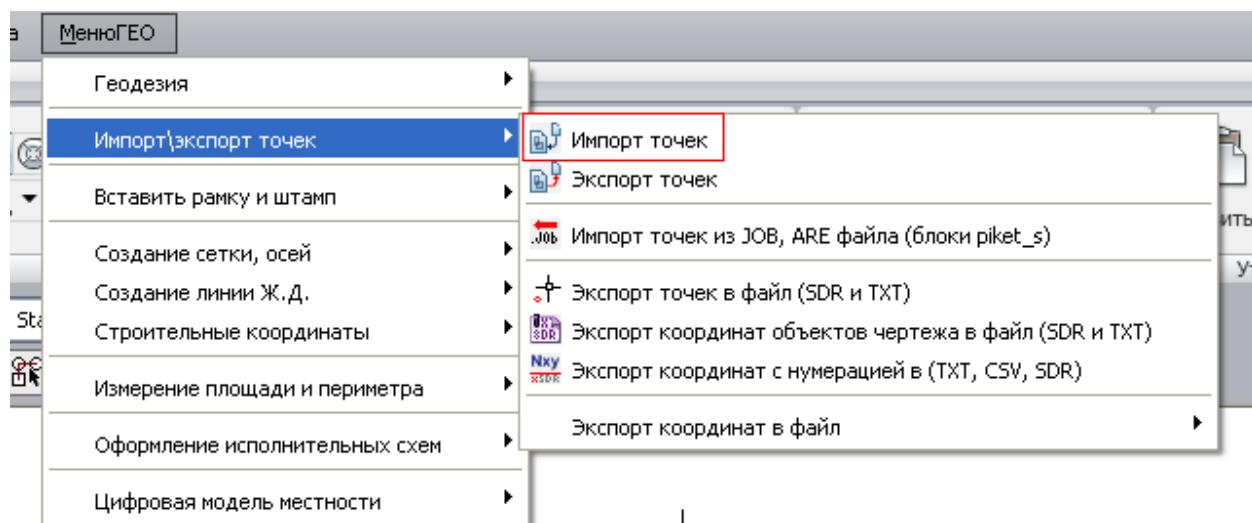


Рисунок 5

В появившемся окне выбирают «Открыть» и находят нужный документ с исходными данными. В окне «Импорт» (рис. 6) выбирают разделитель «Запятая». Проверяют, правильно ли программа отсортировала данные, и в случае необходимости, можно будет каждый элемент маркшейдерского пункта (точка, номер, отметка) расположить в разных слоях.

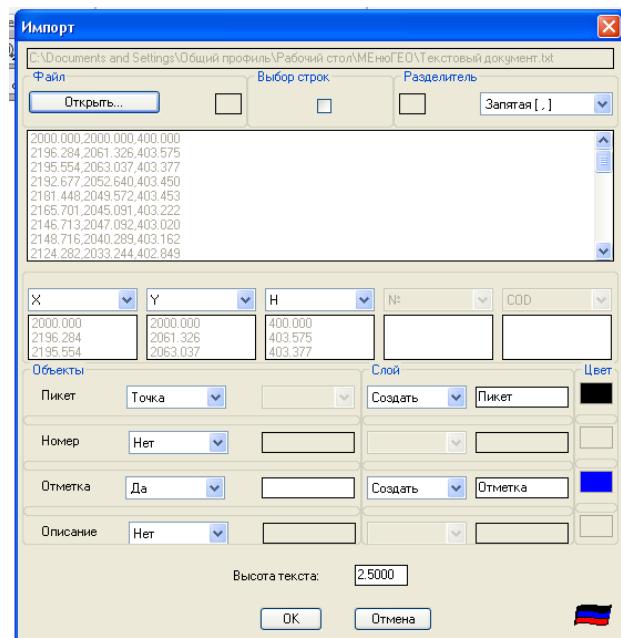


Рисунок 6

Нажимают «OK» и все исходные точки перенесены на чертёж AutoCAD.
3. Построение горизонталей по отметкам введенных точек.

Теперь необходимо построить цифровую модель местности (ЦММ). Для этого используем функцию «Создать ЦММ» и, выделив все наши точки, нажимаем на «Enter». Выбираем, по желанию, цвет и название ЦММ. В результате получается система пространственных треугольников.

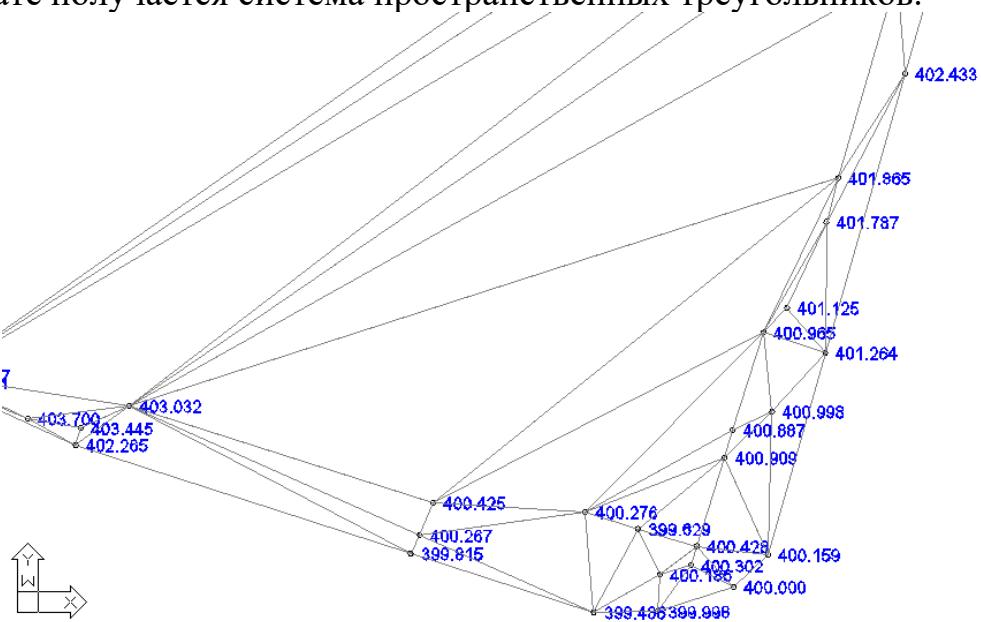


Рисунок 7

В функции «Создать горизонтали» выбирают соответствующую ЦММ, задают требуемый интервал между горизонталями, нажимают «OK». Горизонтали имеют вид ломаной линии (рис. 8).

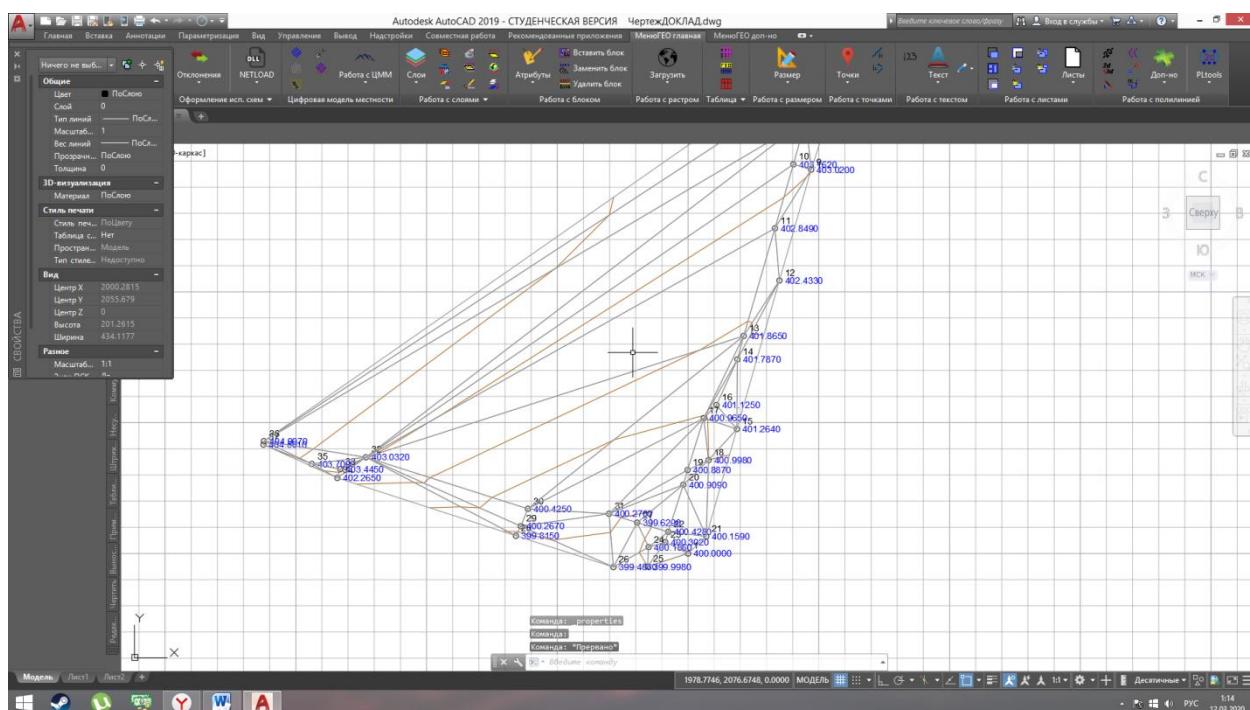


Рисунок 8

Полученные горизонтали можно сгладить при помощи функции «Оформить горизонтали» (рис. 9). Здесь же можно установить цвет текста, основных и промежуточных горизонталей; выбрать интервал для основных горизонталей, размер текста и расстояние между текстом, а также количество знаков после запятой.

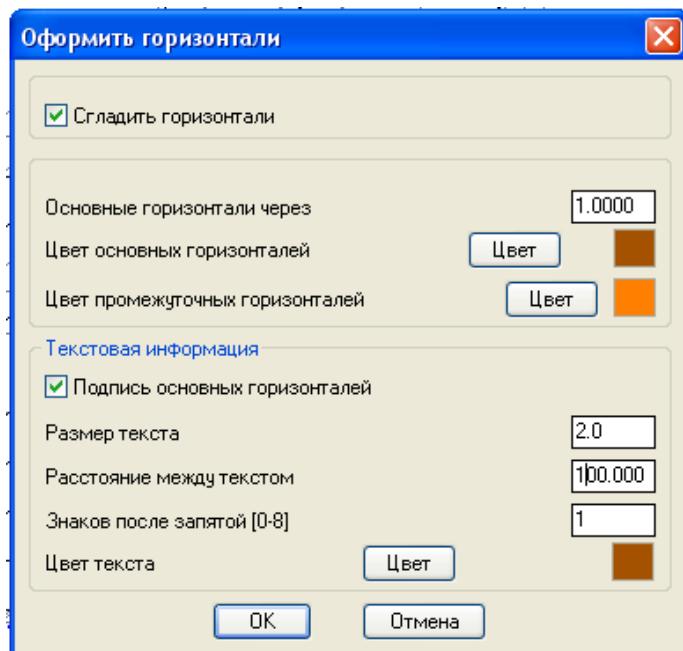
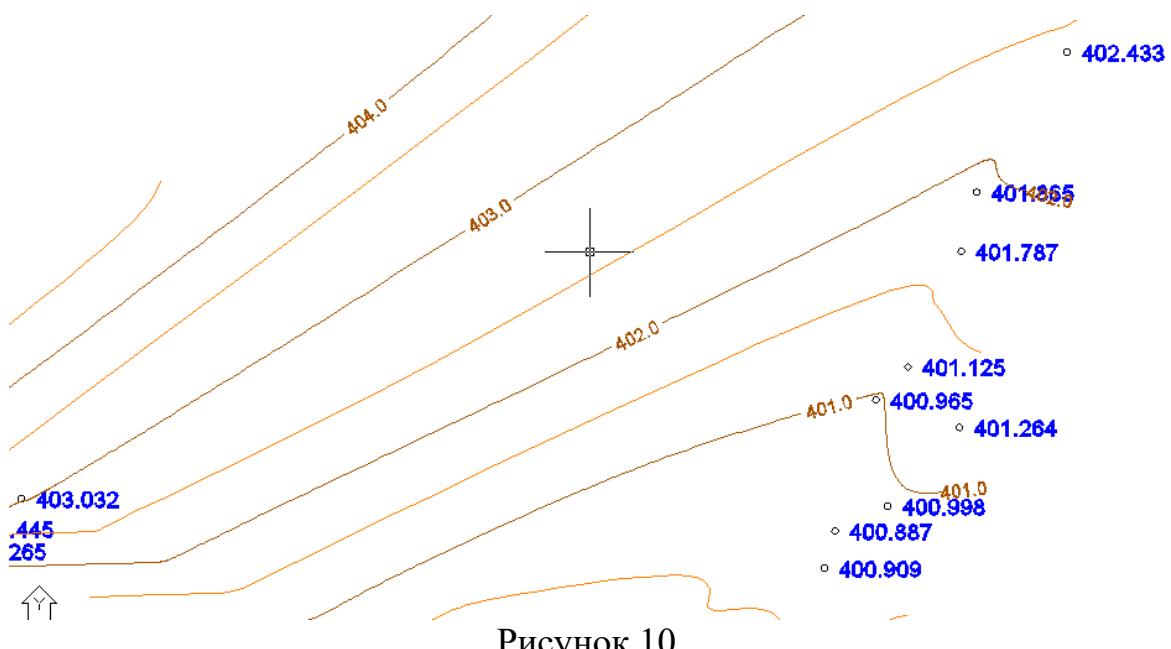


Рисунок 9

AutoCAD позволяет отключить лишние слои, которые мешают восприятию рельефа местности (рис. 10).



Использование утилиты «МенюГЕО» существенно упрощает графические работы маркшейдеров и геодезистов, особенно если массив исходных точек значителен. Поэтому данная утилита может быть использована в учебном процессе студентами, обучающимися по специальности «Маркшейдерское дело» при освоении ими дисциплины «Компьютерная графика».

Список источников:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=DSpCTq7foZ0&t=263s>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=MVaRrj9M1kI>