

СЕКЦИЯ "Проблемы реализации геометро-графической подготовки студентов в современных условиях и инновационные образовательные технологии преподавания и контроля результатов обучения графическим дисциплинам"

Дербенева О.Л., Кузьмина Р.С

### **Применение AutoCAD Civil 3D в графических курсовых работах студентов горных и строительных специальностей.**

#### **Аннотация**

На примере двух курсовых работ в числовых отметках для маркшейдеров и специалистов по горнопромышленной экологии рассмотрено применение компьютерной программы AutoCAD Civil 3D .

#### **Ключевые слова**

Скважина, устье скважины, почва и кровля пласта, мощность пласта. Рабочая площадка, выемка, насыпь, откосы, профиль, цифровая модель.

AutoCAD Civil 3D – САПР Autodesk, разработанный для землеустроителей, проектировщиков генплана, дорог, внутривысотных трубопроводов.

Удобство использования программы заключается в динамической взаимосвязи объектов: поверхностей, рабочих площадок, трасс, профилей, коридоров, выходной документации и т.д., которые автоматически перестраиваются с изменением проектных решений или данных изысканий.

Обучение Civil 3D позволяет значительно повысить скорость проведения проектных работ и оптимизировать решения задач.

Актуально проводить курсовое проектирование для студентов горных и строительных специальностей в AutoCAD Civil 3D. Программа строит 3D поверхности, площадки, дороги, выводит откосы по разным исходным данным, строит профили и поперечные сечения поверхности.

Раньше чертежи курсовых работ в числовых отметках выполнялись вручную и оформлялись в соответствии с [1], [2] и [3]. Учебник [2] был написан заведующим кафедрой НГи Ч Московского горного института.

ГОСТы Горной графической документации также разрабатывались преподавателями кафедры НГ и Ч. Были написаны учебные пособия и методические указания по выполнению курсовых работ.

В настоящее время разработаны методики выполнения курсовых графических работ с использованием AutoCAD Civil 3D для горных геометров (маркшейдеров) и для специалистов по горнопромышленной экологии.

1. Исходные данные первого курсового графического задания, выполненного в Civil 3D, представлены на рис.1.

Это участок рельефа земли, заданный горизонталями. Пласт полезного ископаемого задан вертикальной мощностью и высотными отметками трех скважин (Скв.1,2,3). Отметка  $Z_1$  – отметка устья скважины, т.е. на земной поверхности, отметка  $Z_2$  - отметка пересечения скважины с нижней плоскостью полезного ископаемого. Три высотные отметки задают плоскость «почвы» и угол залегания (угол падения) пласта. Зная вертикальную мощность пласта, можно определить и верхнюю плоскость пласта полезного ископаемого, называемую горняками «кровлей». Скважина 4 пробурена перпендикулярно к пласту. Надо определить угол бурения скважины, точку её пересечения с почвой пласта и нормальную мощность пласта.

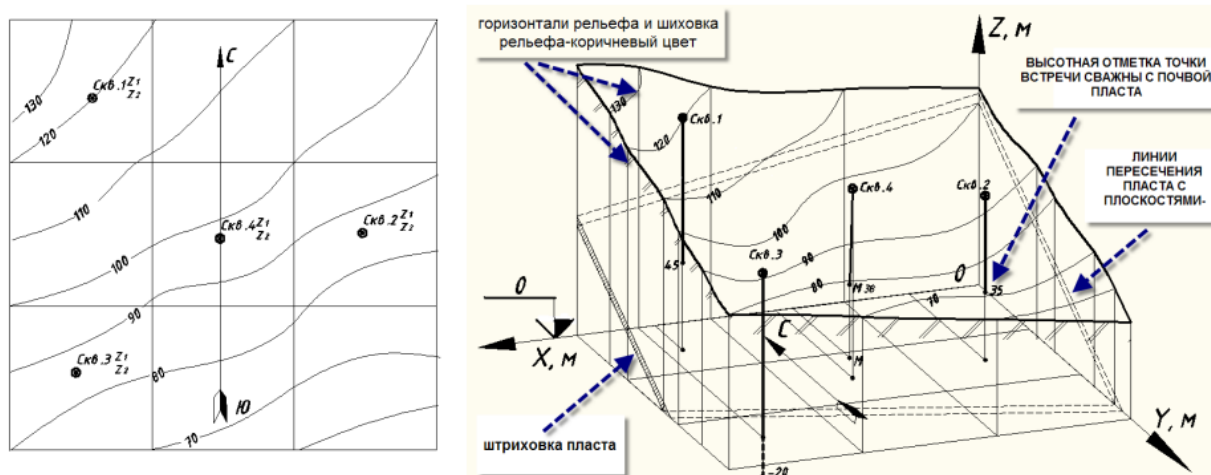


Рис.1 План, модель земельного участка.

По данным горизонталям поверхности (полилиниям AutoCADa) строится цифровая модель рельефа земли (Рис.2) с заданным сечением горизонталей.

Исходными данными для поверхности «Пласт» являются высотные отметки трех скважин почвы пласта.

Построив поверхность «Почва», параллельно ей строим поверхность «Кровля», которая должна быть выше почвы на высоту вертикальной мощности пласта.

Создание композитной поверхности «Объём» позволило определить количество полезного ископаемого внутри границы, ограниченной тремя скважинами.

Поверхность «Пласт» отображена стилем, с заданной высотой сечения горизонталей. Произведена аннотация горизонталей.

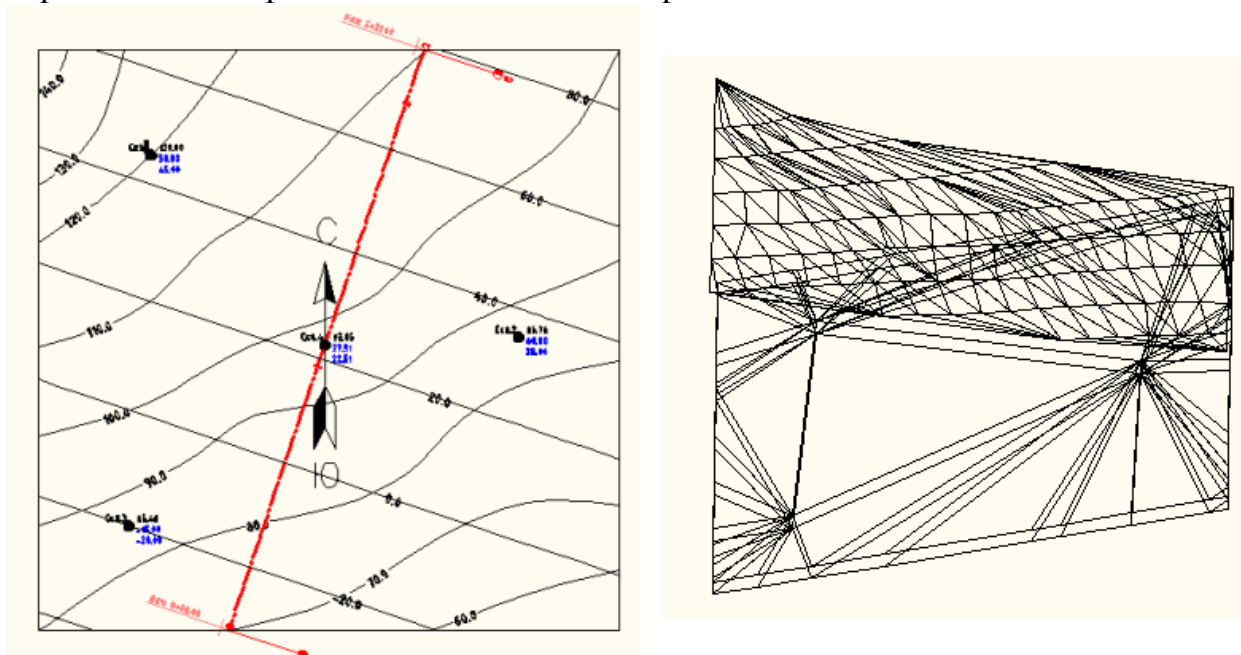


Рис.2 План и триангуляционная модель рельефа в Civil 3D.

Для построения сетки профиля проложена трасса вкрест простирания поверхности «Пласт» через Скв.4.

По трассе создан профиль по трём поверхностям: «Почва», «Пласт» и «Кровля». Вид профиля с настроенным стилем представлен на рис.3.

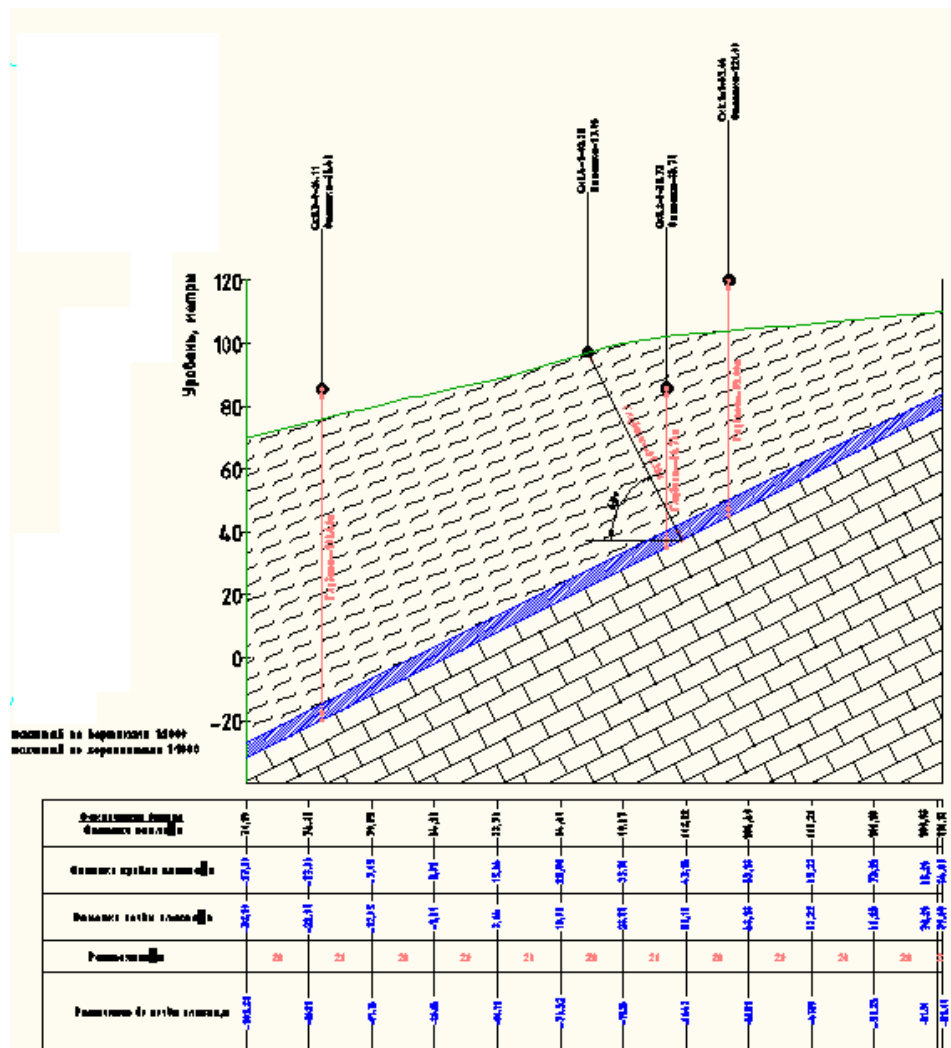


Рис.3. Профиль вкрест простирания пласта.

Метки характерных точек Скв.4 на профиле поверхности определяют пикеты трассы и высотные отметки.

Все поверхности можно просмотреть в 3D изображении.

2.AutoCAD Civil 3D актуально применять в графических курсовых работах по проектированию рабочих площадок. Вариант такой работы может быть задан рельефом и контуром площадки с подъездными дорогами

В Civil 3D выполнено построение цифровой модели черного рельефа. Объектами профилирования создана поверхность контура площадки с подъездными дорогами. Выведены откосы к черновой поверхности рельефа (Рис.4).

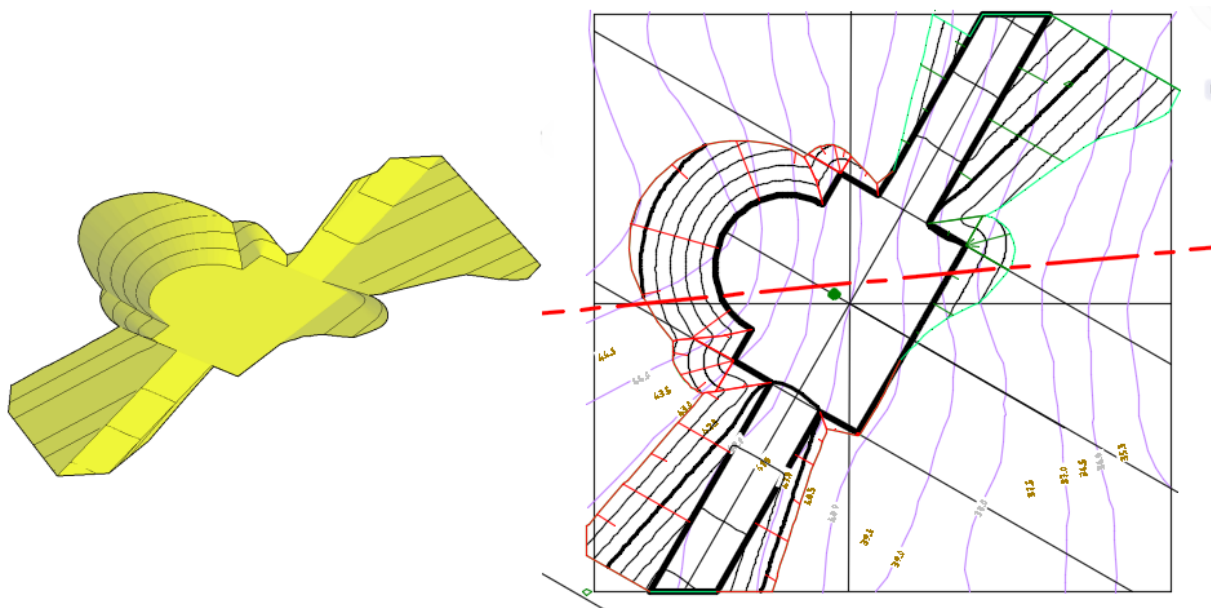


Рис.4 Цифровая модель и план площадки с откосами

Произведена оптимизация земляных работ на заданный баланс объектами профилирования. При этом уклоны рабочей площадки и подъездных дорог не изменялись.

По созданной модели получены чертежи плана и профиля рабочей площадки (Рис.5).

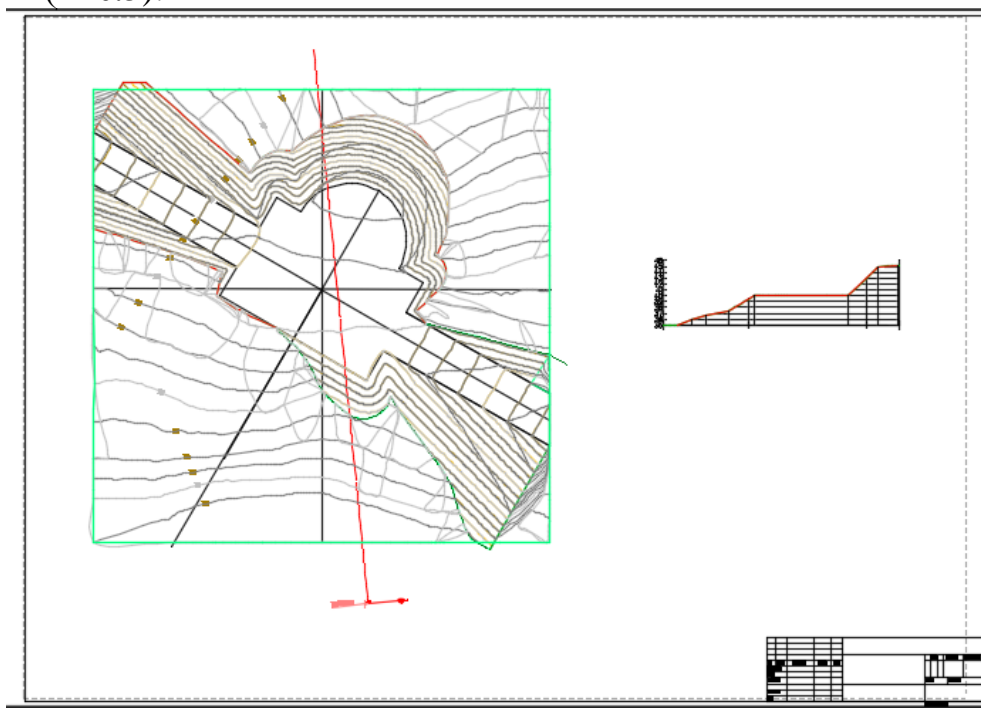


Рис.5 План и профиль рабочей площадки

Применение программы AutoCAD Civil 3D в курсовом проектировании не только оптимизирует графическую часть проектных работ, но и дает возможность быстро определить объёмы земляных работ по выемке и насыпи. Это позволяет расположить площадку на заданном участке так, чтобы объёмы вынутого грунта были приблизительно равны объёмам насыпного, и тем сократить перевозки грунта.

В настоящее время компания Autodesk проводит акцию, в результате которой все академические учебные организации, а так же студенты и преподаватели для учебных и научных целей могут получить ПО бесплатно в виде AutoCAD (и других продуктов).

### Литература

1. Крылов Н.Н. Начертательная геометрия. – М.: Высшая школа, 2000. – 224 с.
2. Ломоносов Г.Г. Инженерная графика.-М.:Недра, 1984.-287с
- 3.ГОСТы ГГД (горно-графической документации)
- 4.Компьютерная программа AutoCAD Civil 3D