

УДК 744:528

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО СООРУЖЕНИЯ В КОМПАС-3D

Прибытков Н.А., студент гр. СМТ-212, II курс  
Научный руководитель: Петухова А.В., к. пед. наук, доц.  
Сибирский государственный университет путей сообщения,  
г. Новосибирск

*Рассмотрены примеры прикладного использования Компас-3D для моделирования рельефа и участка дороги. Приведен пример и необходимые пошаговые указания по созданию модели.*

*Ключевые слова: насыпь, выемка, топографическая поверхность, трехмерная модель, Компас3D.*

В статье изложены общие принципы создания моделей инженерных сооружений в Компас-3D. При подготовке проекта были применены навыки работы в программном продукте, полученные нами при изучении «Компьютерной графики», а также знания, приобретенные в процессе изучения раздела «Проекции с числовыми отметками» курса «Начертательная геометрия».

Модель разрабатывалась на основе задания, выполняемого студентами при изучении курса «Современные программные комплексы в строительном проектировании». Состав модели: топографическая поверхность (прямоугольная площадка с уклоном), две насыпи (верх сооружения на отметке +29.000), одна выемка с водоотводной канавой (верх сооружения на отметке +17.000). Исходные данные для модели показаны на рис. 1.

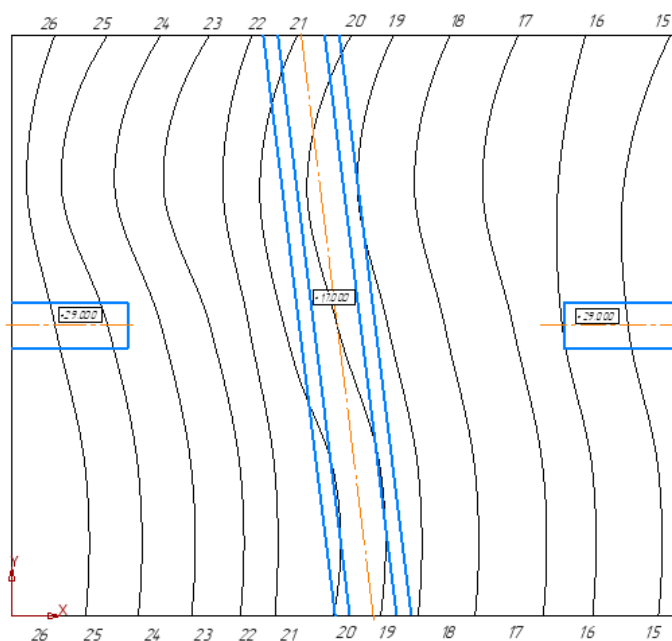


Рис. 1. Исходные данные

Рассмотрим последовательность операций при создании модели земляного сооружения в Компас3D.

На начальном этапе создаем вспомогательные плоскости для горизонталей земли, используя команду «Смещенная плоскость» (расстояние между плоскостями равно одному метру). Создаем эскиз в каждой из плоскостей. В эскизах размещаем горизонтали, расположенной на соответствующей высотной отметке. Затем создаем новое тело «по сечениям» - получаем модель топографической поверхности. При необходимости можно изменить цвет модели.

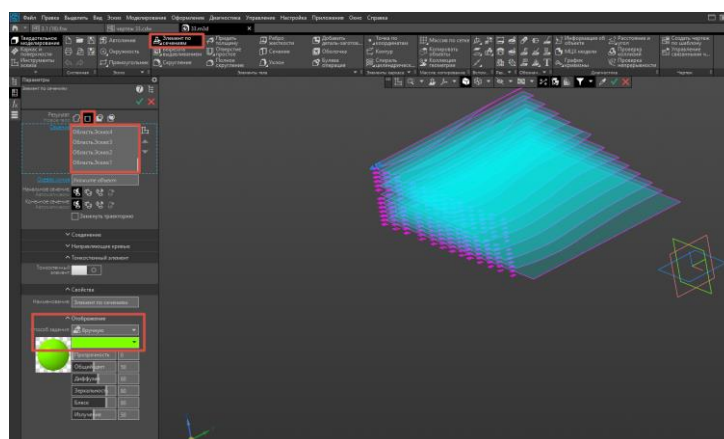


Рис. 2. Вспомогательные плоскости

Создаем эскиз дороги (рис. 3). Эскиз размещаем в плоскости с высотной отметкой заданной в исходных данных к проекту (в нашем варианте +17.000).

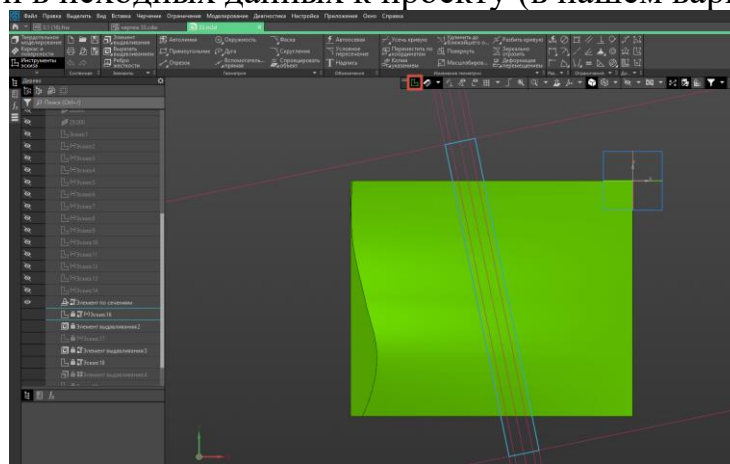


Рис. 3. Эскиз дороги

Вырезаем из объема топографической поверхности объем выемки. Операция «Вырезать выдавливанием». В параметрах команды указываем угол наклона поверхности, он зависит от уклона, заданного для откоса выемки.

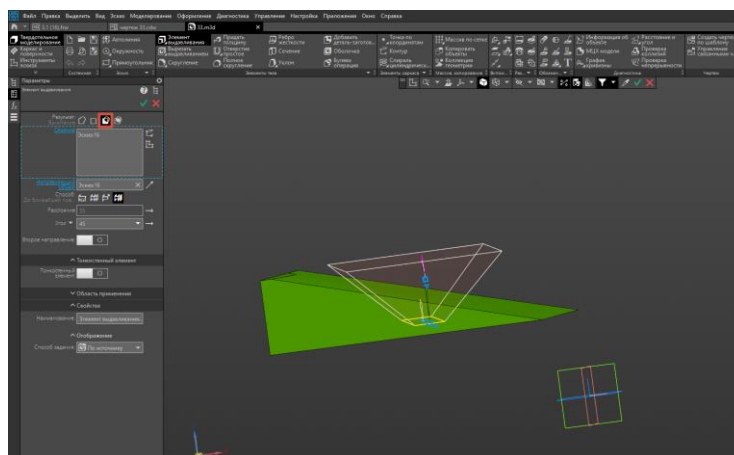


Рис. 3. Создание модели дороги

Затем, необходимо создать модель водоотводной канавы. Рисуем эскиз на дне выемки. Применяем операцию «вырезать выдавливанием», в качестве расстояния для выдавливания устанавливаем глубину канавы, угол берем равным углу наклона откоса выемки.

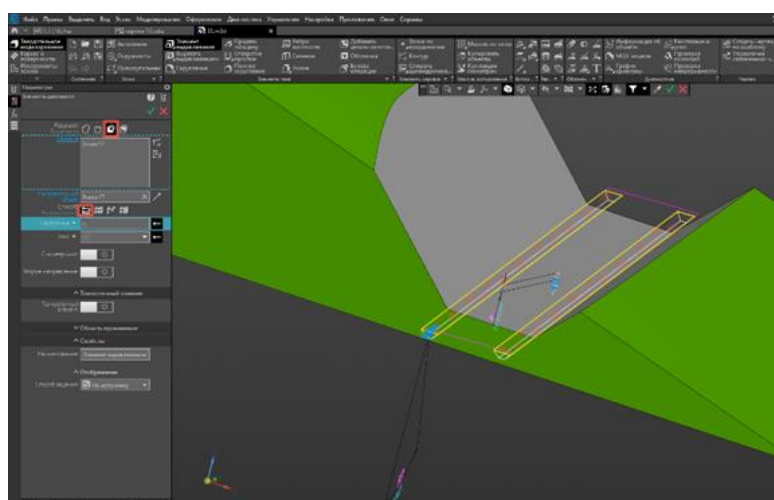


Рис. 4. Моделирование водоотводной канавы

Теперь приступим к моделированию участка дороги, расположенного на насыпи. Сначала необходимо создать эскиз в плоскости с заданной высотной отметкой (в нашем варианте +29.000). Для корректного формирования откоса насыпи углы в торцах участка следует скруглить дугой небольшого радиуса (например, дугой радиуса 0,01 мм). Это обеспечит формирование конических вставок в торцах при создании модели откоса насыпи. Моделирование насыпи выполняем с помощью команды «элемент выдавливания». Способ выдавливания «до объекта». Угол равен углу наклона откосов насыпи (рис. 5). Лишние элементы за пределами моделируемой площадки отсекаем.

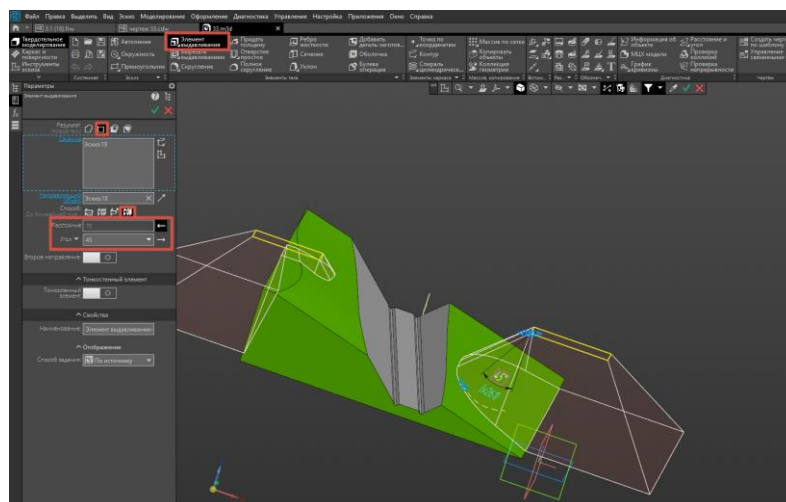


Рис. 5. Моделирование водоотводной канавы

На завершающем этапе работы над моделью создаём изолинии откосов насыпи и выемки, а также горизонтали земли. Наиболее подходящая команда «кривая пересечения» (рис. 6).

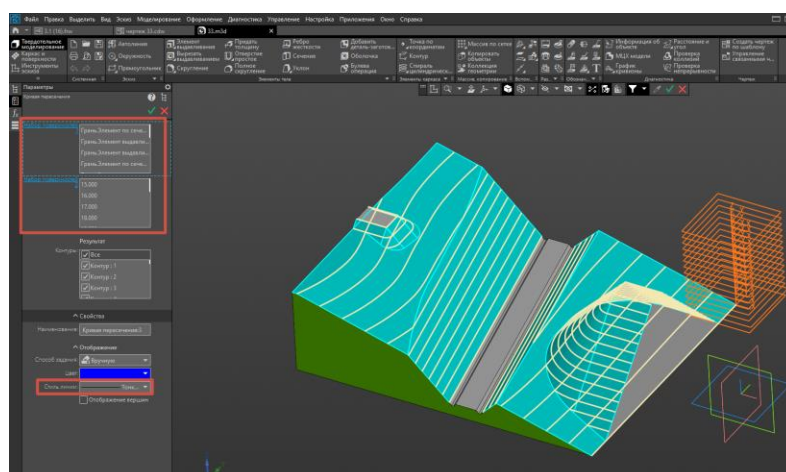


Рис. 6. Отображение горизонталей земли и откосов

Таким образом разработана технология создания модели, соответствующей чертежу, приведенному на рисунке 1. Данная технология может применяться при необходимости создания моделей инженерных сооружений с использованием системы автоматизированного проектирования Компас3D.

В процессе работы над проектом использованы учебные пособия и научные публикации сотрудников кафедры «Графика» СГУПС [1-8].

### Список литературы

1. Астахова, Т. А. Компьютерная графика: Практикум для организации аудиторной и самостоятельной работы / Т. А. Астахова, А. В. Петухова, И. А. Сергеева; Сибирский государственный университет путей сообщения. – Новосибирск: СГУПС, 2023. – 48 с. – ISBN 978-5-00148-311-3.

2. Болбат, О. Б. Электронное учебно-методическое сопровождение дисциплин / О. Б. Болбат, А. В. Петухова, Т. В. Андрияшина // Образовательные технологии и общество. – 2019. – Т. 22, № 2. – С. 78-84.

3. Петухова, А. В. Решение классических задач курса "Инженерная графика" с применением BIM-комплексов / А. В. Петухова // КОГРАФ - 2020: сборник материалов 30-й Всероссийской научно-практической конференции по графическим информационным технологиям и системам, Нижний Новгород, 13–16 апреля 2020 года. – Нижний Новгород: ННГАСУ им. Р.Е. Алексеева, 2020. – С. 256-260.

4. Петухова А.В. Визуальный контент дисциплины: формы и подходы к разработке / Петухова А.В. // Актуальные проблемы совершенствования высшего образования: тезисы докладов XIV Всерос. научно-методической конф. (Ярославль, 31 марта 2020 г.). – Ярославль: Филигрань, 2020. – С. 248-250.

5. Петухова А.В., Ермошкин Э.В. Цифровое моделирование как элемент образовательной программы университета // Вызовы цифровой экономики: развитие комфортной городской среды: сб. статей III Всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием (г. Брянск, 21-22 мая 2020 г.) [Электронный ресурс]. – Брянск: Брян. гос. инженерно-технол. ун-т., 2020. – С. 618-622.

6. Петухова, А. В. Решение инженерных задач методом проекций с числовыми отметками: практикум / А. В. Петухова, И. А. Сергеева, Т. А. Астахова; Сибирский государственный университет путей сообщения. – Новосибирск: СГУПС, 2022. – 41 с. – ISBN 978-5-00148-244-4.

7. Сергеева И.А. Инженерная и компьютерная графика: практикум / И. А. Сергеева, А. В. Петухова; отв. ред. О. Б. Болбат; Сиб. гос. ун-т путей сообщ. – Новосибирск: СГУПС, 2020. – 28 с. Стандартные изображения на чертежах: Учебно-методическое пособие для студентов 1-го курса / СГУПС. – Новосибирск: СГУПС, 2017. – 49 с.

8. Сергеева, И. А. Инженерная и компьютерная графика. Проекция геометрических фигур: Практикум для 1-го курса факультета Управление процессами перевозок по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог и направлениям подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов и 20.03.01 Техносферная безопасность / И. А. Сергеева, А. В. Петухова; Сибирский государственный университет путей сообщения. – Новосибирск: СГУПС, 2017. – 29 с.