**Департамент образования города Москвы**

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**города Москвы «Школа № 1571»**

**Проектная работа**

# Тема: «Благоустройство придомовой территории многоквартирного дома.

## Моделирование поверхности автостоянки»

**Автор: Карачаров Роман Витальевич, 10 класс**

**Руководители работы: Малышева Мария Эдуардовна,**

**Дербенева Ольга Львовна**

**Москва**

**2019**

ОТЗЫВ

на проектную работу учащегося 10 «Д» класса ГБОУ г. Москвы

«Школа №1571»

Карачарова Романа Витальевича

по теме: «Благоустройство придомовой территории многоквартирного дома. Моделирование поверхности автостоянки»

Ландшафтный дизайн – востребованное направление в современном дизайне. С развитием средств автоматизированного проектирования появились современные информационные технологии быстрого, оптимального и наглядного моделирования придомовых территорий. Актуальность данного проекта заключается в том, что в настоящее время одной из самых острых проблем мегаполисов является перегруженность автомобилями, которые нужно где-то размещать. Таким образом, проектирование автомобильных стоянок является важным пунктом развития инфраструктуры нашего города.

Для выполнения необходимых работ по проектированию выбранного участка местности, а также для дизайн-проектирования малых архитектурных форм и других объектов автостоянки автором была выбрана программа AutoCAD Civil 3D. Выбранная программа отвечает всем необходим параметрам для реализации проекта. В ходе работы над проектом автором провёл сравнительный анализ литературы, освоил метода работы в AutoCAD и AutoCAD Civil 3D, провёл эскизирование модели и построение черновой поверхности в AutoCAD Civil 3D с последующим анализом (все промежуточные этапы работы подробно представлены в приложении). Для создания модели анализировались Google и Yandex карты территории объекта и использовались данные геодезических изысканий в виде текстового файла с координатами точек съёма и высотными отметками рельефа. Порядок построения подробно описан в соответствующе разделе работы. В приложении автором была построена поверхность с отводом осадков в сторону естественного стока рельефа, с нулевым балансом земляных работ, получены отметки края площадки. В перспективе предполагается моделирование многоуровневой парковки.

Все проставленные цели были реализованы автором проекта, а также определены дальнейшие перспективы использования результатов работы.

Руководитель работы Малышева М.Э.

«27» февраля 2019 г.

## Оглавление

1. Обоснование исследования……..3

1.1 Введение……..…3

2. Обзор существующих систем автоматизированного проектирования (САПР)……4

3. Исследование придомовой территории……...7

4. Нормы и способы парковки……..7

5. Моделирование поверхности автостоянки……..8

5.1 Требования к проекту площадки под автостоянку……..8

5.2 Исходные данные……....8

5.3 Порядок построений……...8

6. Выводы……..10

7. Литература……11

8. Приложение……...12

# 1.Обоснование исследования

## 1.1 Введение

Благоустройство территории тесно связано с удобством подъезда к дому, размещением транспортного средства на ближней парковке, и, так же с ландшафтным дизайном придомовой территории. (см. приложение рис.1)

Ландшафтный дизайн –востребованное направление в современном дизайне. Это направление охватывает как частные заказы по благоустройству земельных участков, так и крупные государственные и муниципальные проекты по благоустройству дворов, парков, и целых населенных пунктов. (см. приложение рис.2)

Проектирование поверхности и благоустройство придомовой территории многоквартирных домов необходимо проводить согласно **строительным нормам и правилам** (СНиП) и **правилам создания ландшафтного дизайна.**

Поверхность придомовой территории должна обеспечить эффективный отвод воды с поверхности при осадках, чтобы избежать подтопления.

(см. приложение рис.3)

Кроме того, территория должна быть удобна и эстетична для отдыха, прогулок и занятия спортом. Это может обеспечить ландшафтное проектирование. (см. приложение рис.4)

С развитием средств автоматизированного проектирования появились современные информационные технологии быстрого, оптимального и наглядного моделирования территорий застройки.

Современные системы автоматизированного проектирования позволяют построить точную модель участка и наглядно продемонстрировать, как территория будет выглядеть по окончанию работ, и через несколько лет после окончания работ. (см. приложение рис.5)

Это позволяет, как сократить время, требуемое для проектирования работ, а также более точно учесть требования к проектированию.

Учитываются и геологические данные о конкретном регионе, что позволяет избежать ошибок планировки, связанных с эрозией, сейсмоустойчивостью и другими локальными факторами.

Мною были поставлены следующие цели:

1.Смоделировать участок территории для строительства автомобильной стоянки.

2.Рассчитать объем земляных работ.

Актуальность моего проекта заключается в том, что в настоящее время одной из самых острых проблем мегаполисов является перегруженность автомобилями, количество которых увеличивается с каждым годом. Возросшее количество автомобилей нужно где-то размещать, поэтому проектирование стоянок является важным пунктом развития инфраструктуры города.

Для проекта выявлены следующие задачи:

- Поиск и анализ литературы.
- Поиск и сравнение программного обеспечения.
- Эскизирование.
- Освоить методы работы в AutoCAD и AutoCAD Civil 3D в компьютерном классе с руководителем.
- Построение и анализ черновой поверхности в AutoCAD Civil 3D.
- Моделирование территории с отводом воды в сторону естественного стока.
- Определение высотных отметок
- Создание чертежа территории.

## 2. Обзор существующих систем автоматизированного проектирования (САПР)

В настоящее время для автоматизированного проектирования разработано большое количество приложений.

a) **Bentley MicroStation** – 2D/3D графическая система для автоматизированного конструирования и проектирования в

машиностроении, приборостроении, архитектуре, строительстве, геодезии и картографии от компании MicroStation.

b) **nanoCAD -** базовая система автоматизированного проектирования под Windows, предназначенная для разработки и выпуска рабочей документации, разработки российской компании «Нанософт». Существует как коммерческая версия, так и бесплатная.

c) **AutoCAD 3D** – Двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения, разработанная компанией Autodesk. Первая версия системы была выпущена в 1982 году. AutoCAD и специализированные приложения на его основе нашли широкое применение в машиностроении, строительстве, архитектуре и других отраслях промышленности. Программа выпускается на 18 языках.

d) **AutoCAD Civil 3D -** это решение для проектирования объектов инфраструктуры и выпуска документации по ним на основе технологии информационного моделирования зданий. Позволяет выполнять задачи проектирования быстрее и оптимизирует выполнение трудоемких задач.

e) **КОМПАС 3D** - система автоматизированного проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии ЕСКД и СПДС. Разрабатывается российской компанией «Аскон». Первый выпуск «Компаса» (версия 1.0) состоялся в 1989 году.

f) **Fusion 360 -** это комплексный облачный CAD/CAE/CAM инструмент для промышленного дизайна и машиностроительного проектирования. Он сочетает в себе лучшее от Inventor, Alias, Simulation и других

программных продуктов Autodesk, позволяя создавать уникальную среду, которую с легкостью можно приспособить под себя, и которая позволит спроектировать практически все, что можно себе вообразить.

g) **SolidWorks -** Программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства. Обеспечивает разработку изделий любой степени сложности и назначения. Работает в среде Microsoft Windows. Разработан компанией SolidWorks Corporation, созданной с нуля Джоном Хирштиком

h) **Solid Edge -** система твердотельного и поверхностного моделирования от Siemens PLM Software, в которой реализованы как параметрическая технология моделирования на основе конструктивных элементов и дерева построения, так и технология вариационного прямого моделирования.

i) **SketchUp -** программа для моделирования относительно простых трёхмерных объектов — строений, мебели, интерьера. Существуют две версии программы — бесплатная для некоммерческого использования, ограниченная по функциональности SketchUp Make (прежде всего относительно экспортирования в другие форматы), и платная SketchUp Pro.

Для выполнения необходимых работ с данным участком местности, а также для дизайн-проектирования малых архитектурных форм и других объектов автостоянки была выбрана программа AutoCAD Civil 3D (4). Выбранная программа отвечает всем необходим параметрам для реализации

проекта. Лицензия на полноценную версию AutoCAD Civil 3D для школьников компанией Autodesk представляется бесплатно.

## 3. Исследование придомовой территории

Для проекта по благоустройству была выбрана новостройка Московской области Солнечногорского района деревня Голубое.

Новостройка состоит из семи двенадцати этажных домом, расположенных рядом друг с другом. (см. приложение рис.6)

Анализ карты территории застройки позволило сделать вывод о недостаточности парковочных мест. Определено место создания автомобильной парковки для семи двенадцатиэтажных домов, расположенных рядом. Исследовано, что площадь незастроенной территории составляет около 3000 м2.

## 4. Нормы и способы парковки

Владельцы машин каждый день сталкиваются с забитыми въездами и выездами из дворов, невозможностью припарковаться рядом с домом.

Поэтому важным вопросом для благоустройства придомовой территории является наличие автомобильной парковки для жителей.

В соответствии с Приказ Министерства экономического развития РФ от 7 декабря 2016 г. № 792 “Об установлении минимально и максимально допустимых размеров машино-места” установлены минимальные (5,3 х 2,5 метров) и максимальные (6,2 х 3,6 метров) размеры одного машиноместа. (см. приложение рис.7)

В зависимости от способа компоновки машин под углом или перпендикулярно выезду на площадке смогут разместиться около 30-40 машин. (см. приложение рис.8)

Таблица. Полосы для стоянки легковых автомобилей.

| Размещение автомобилей под углом к проезжей части | 45° | 60° | 90° |
|---|---|---|---|
| Ширина, м | 5 | 5,4 | 5,5 |
| Необходимая площадь, кв.м. на одно транспортное средство | 18 | 16 | 13 |
| Число автомобилей, способных разместиться на полосе длиной 100 м | 31 | 38 | 43 |

# 5. Моделирование поверхности автостоянки

## 5.1 Требования к проекту площадки под автостоянку:

- Необходимо обеспечить отвод осадков с площадки в сторону естественного стока с поверхности рельефа.
- Нулевой баланс земляных работ при создании поверхности площадки.
- Определить высотные отметки площадки, при нулевом балансе земляных работ.

## 5.2 Исходные данные:

- Google и Yandex карты территории объекта.
- Данные геодезических изысканий в виде текстового файла с координатами точек съёма и высотными отметками рельефа.

## 5.3 Порядок построений

1. Построения проводились в Autodesk AutoCAD Civil 3D 2017.
2. Исходные данные геодезических изысканий для построения трехмерной модели рельефа были представлены файлом. Где по столбцам представлены координаты точек съема высотных отметок поверхности (P, X, Y, Z, описание). (см. приложение рис.9)
3. В программе создал «пустую «поверхность Рельеф с шагом горизонталей 1м. (см. приложение рис.10-11)
4. Добавляем в неё данные изысканий в виде файла точек. (см. приложение рис.12)
5. Трехмерная модель рельефа (см. приложение рис.13)
6. В свойствах поверхности можно увидеть высотный диапазон.

7. Из карт Google вставляем, предварительно отмасштабировав участок проекта. (см. приложение рис.14-15)
8. Команда Полилиния (см. приложение рис.16)
9. Обводим участок, выделенный под автостоянку. (см. приложение рис.17)
10. Определяем сторону естественного стока чернового рельефа. (см. приложение рис.18-20)
11. Минимальный уклон для стока осадков с автостоянки -5 промилле.
12. Для определения высотных отметок края площадки создал вспомогательную промежуточную поверхность с уклоном 5 промилле в сторону стока. (см. приложение рис.2)
13. Краю площадки задаем отметки от поверхности промежуточной для обеспечения стока осадков. (см. приложение рис.22)
14. Объектом профилирования создаем поверхность площадки с откосами под автостоянку. (см. приложение рис.23)

15. Настройка команды Профилирования.
    Откос выемки 1:1
    Откос насыпи 1:1.5
    (см. приложение рис.24)
16. Поверхность для создания автостоянки построена. (см. приложение рис.25)
17. Определяем объем выемки и насыпи для создания проекта стоянки. (см. приложение рис.26-27)

18. Определяем оптимальное высотное положение площадки для нулевого баланса выемки- насыпи (см. приложение рис.28-29)
19. Поверхность с откосами перестраивается.
20. Получены оптимальные отметки края площадки, обеспечивающие нулевой баланс выемки-насыпи для построения автомобильной стоянки. (см. приложение рис.30-31)
21. Результирующая поверхность (см. приложение рис.32)

# 6. Выводы

- Построена поверхность с отводом осадков в сторону естественного стока рельефа.
- Соблюдается нулевой баланс земляных работ.
- Получены отметки края площадки.
- В дальнейшем предполагается моделирование многоуровневой парковки.

# 7.Литература


1. Доронина Н. Ландшафтный дизайн.
2. СНиП 21-02-99. Стоянки автомобилей. Режим доступа:

   http://fireman.ru/bd/snip/21-01/21-01.html
3. Гнездилов С. Г. Обзор средств механизации парковочного пространства. Режим доступа: https://web.archive.org/web/20160304195339/http://technomag.edu.ru/doc/442260.html
4. Онсот С. AutoCAD 2015 and AutoCAD LT 2015: Autodesk Official Training Guide. -«ДМК Пресс», 2015.-416с.

# 8. Приложение

Рис.1

Рис.2

Рис.3

Рис.4

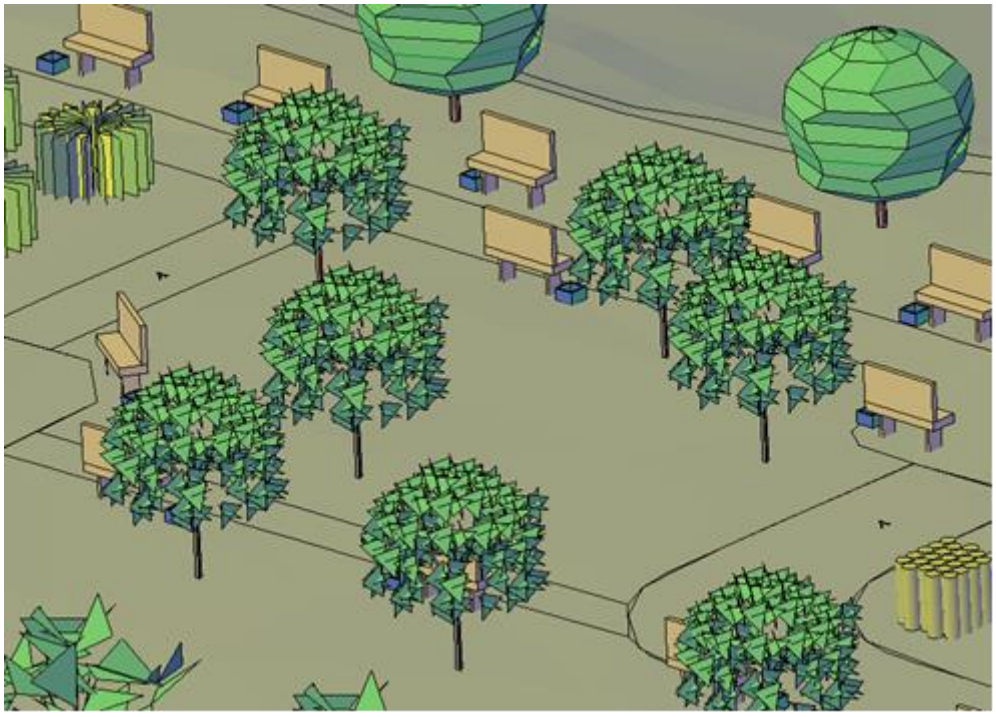
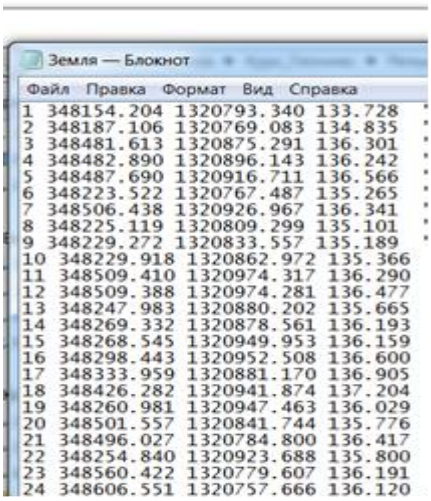


Рис.5

Рис.6

Рис.7

Рис.8



Земля — Блокнот

Файл Правка Формат Вид Справка

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 348154.204 | 1320793.340 | 133.728 |
| 2 | 348187.106 | 1320769.083 | 134.835 |
| 3 | 348481.613 | 1320875.291 | 136.301 |
| 4 | 348482.890 | 1320896.143 | 136.242 |
| 5 | 348487.690 | 1320916.711 | 136.566 |
| 6 | 348223.522 | 1320767.487 | 135.265 |
| 7 | 348506.438 | 1320926.967 | 136.341 |
| 8 | 348225.119 | 1320809.299 | 135.101 |
| 9 | 348229.272 | 1320833.557 | 135.189 |
| 10 | 348229.918 | 1320862.972 | 135.366 |
| 11 | 348509.410 | 1320974.317 | 136.290 |
| 12 | 348509.388 | 1320974.281 | 136.477 |
| 13 | 348247.983 | 1320880.202 | 135.665 |
| 14 | 348269.332 | 1320878.561 | 136.193 |
| 15 | 348268.545 | 1320949.953 | 136.159 |
| 16 | 348298.443 | 1320952.508 | 136.600 |
| 17 | 348333.959 | 1320881.170 | 136.905 |
| 18 | 348426.282 | 1320941.874 | 137.204 |
| 19 | 348260.981 | 1320947.463 | 136.029 |
| 20 | 348501.557 | 1320841.744 | 135.776 |
| 21 | 348496.027 | 1320784.800 | 136.417 |
| 22 | 348254.840 | 1320923.688 | 135.800 |
| 23 | 348560.422 | 1320779.607 | 136.191 |
| 24 | 348606.551 | 1320757.666 | 136.120 |

Рис.9

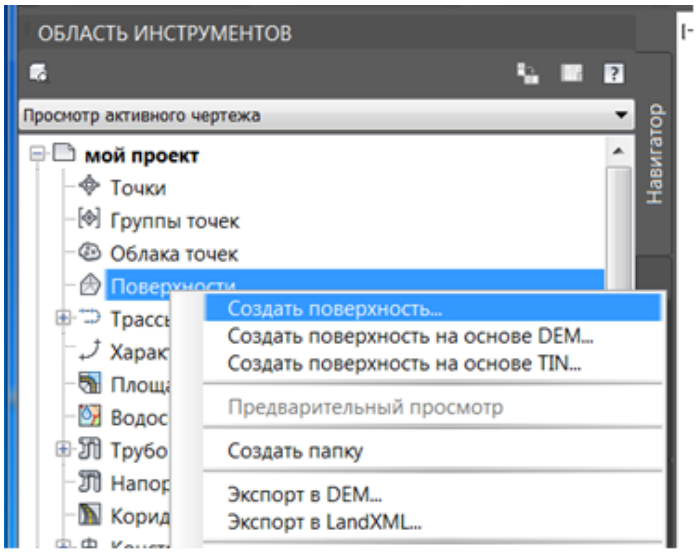



Рис.10

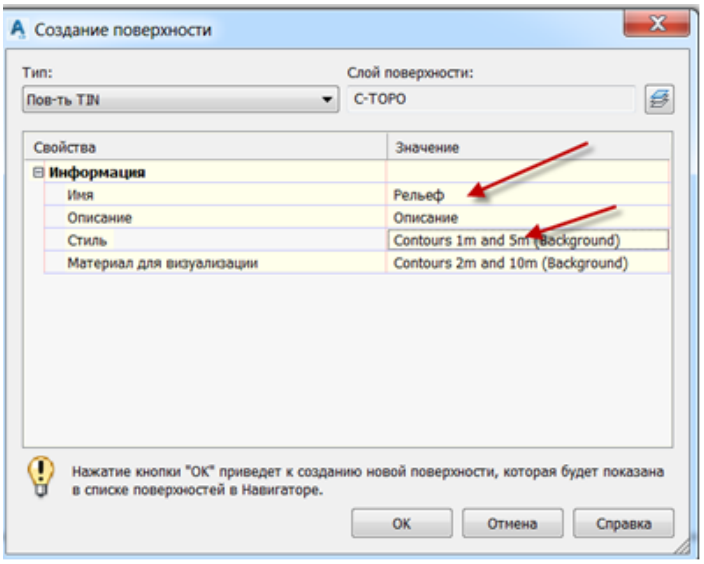



Рис.11

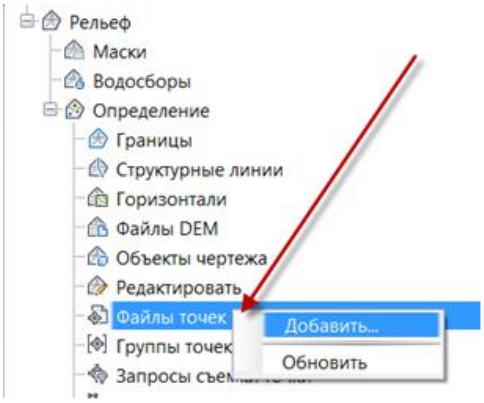



Рис.12

Рис.13

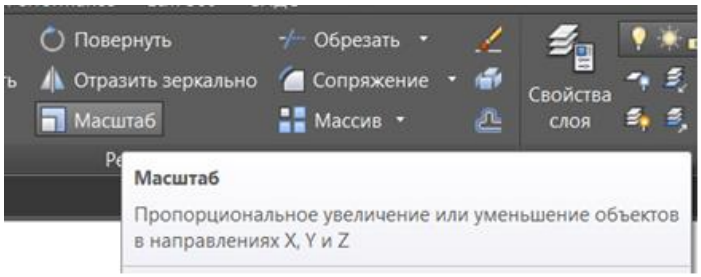



Рис.14

Рис.15

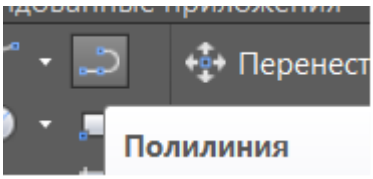



Рис.16

Рис.17

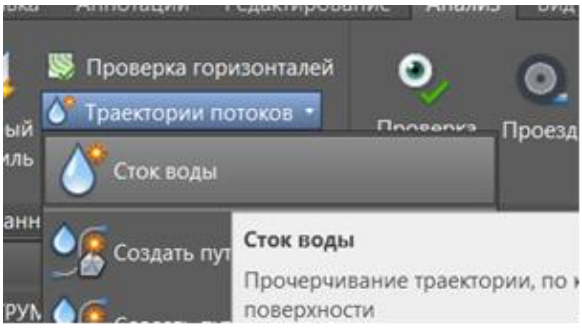



Рис.18

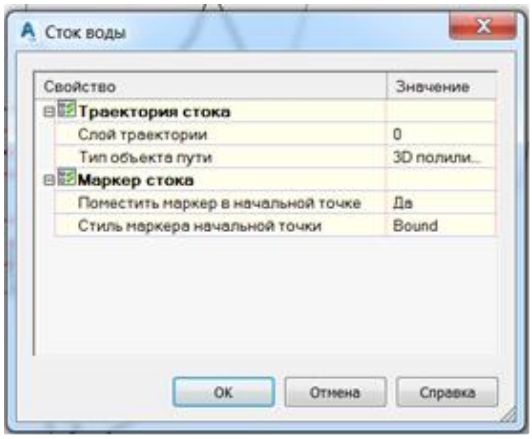



Рис.19

Рис.20

Рис.21

-5‰
-5‰

Рис.22

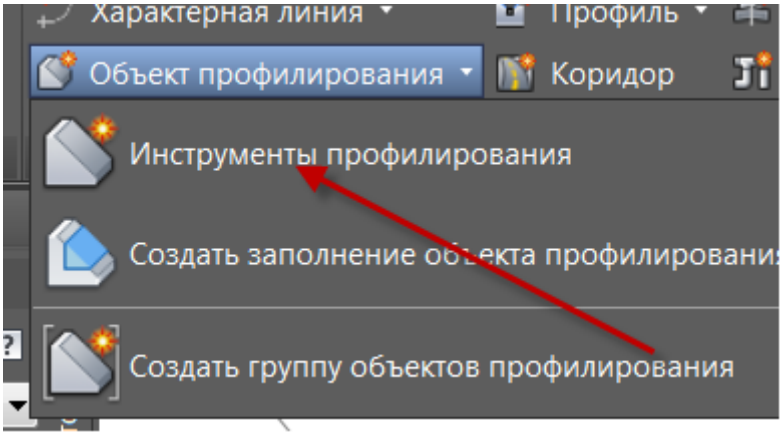

Характерная линия
Профиль
Объект профилирования
Коридор
Инструменты профилирования
Создать заполнение объекта профилировани
Создать группу объектов профилирования

Рис.23

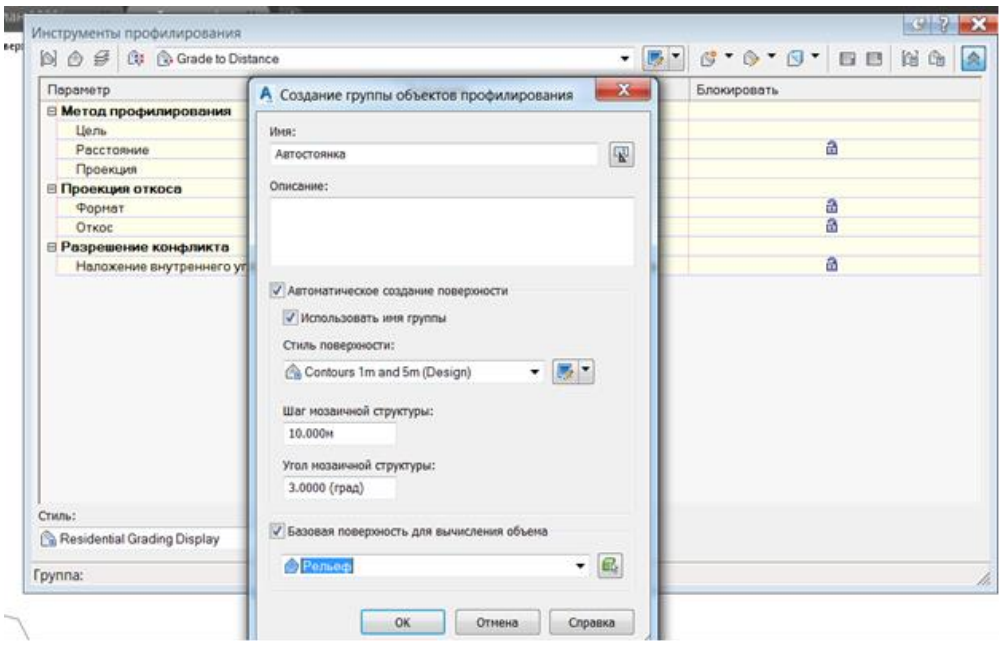



Рис.24

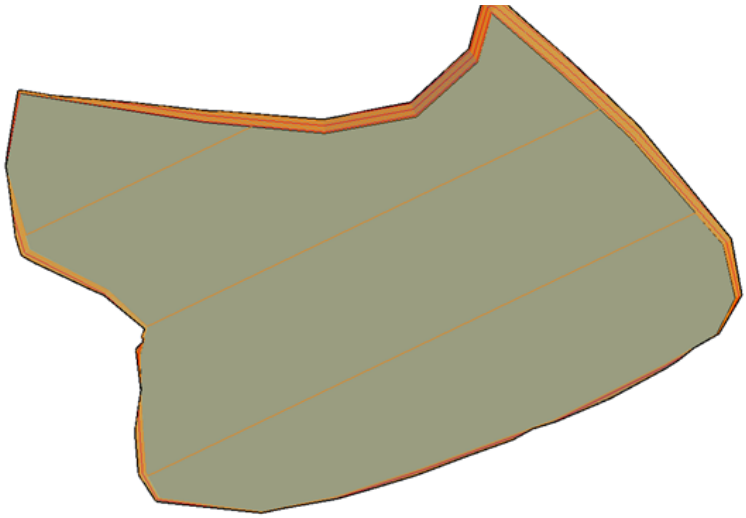


Рис.25

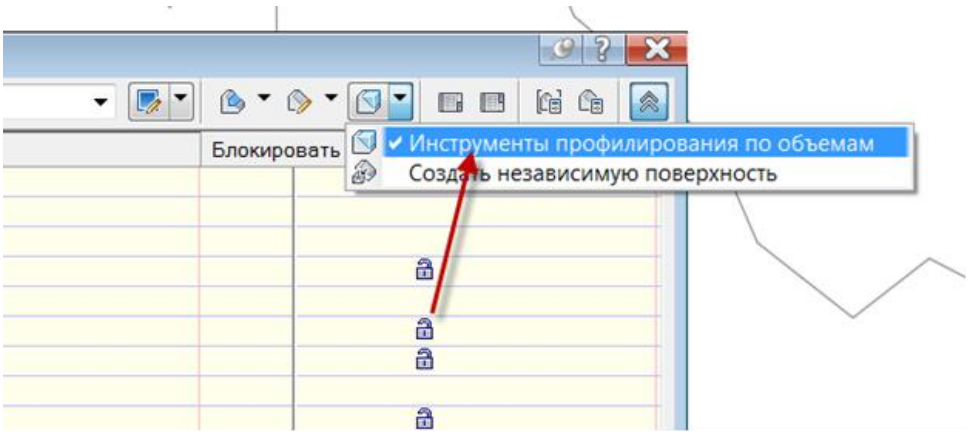



Рис.26

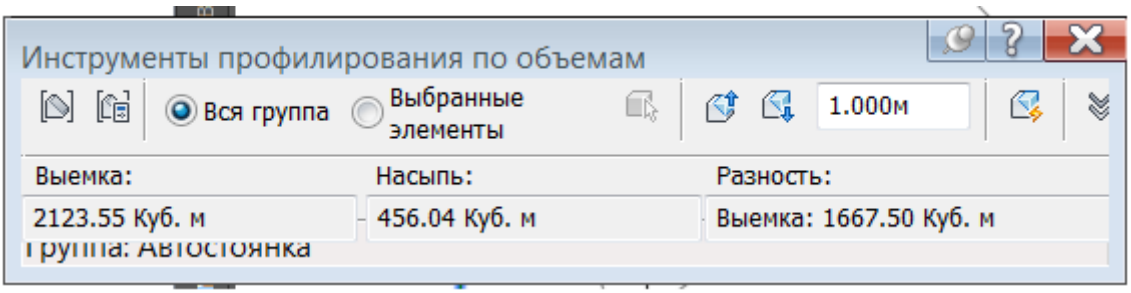



Рис.27

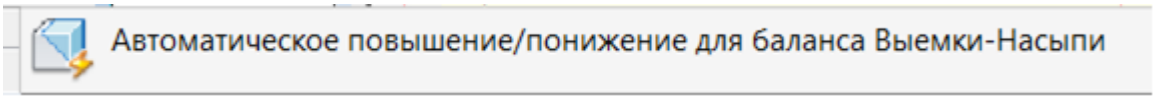



Рис.28

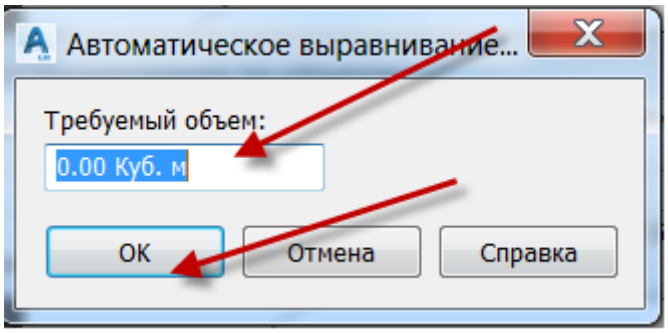



Рис.29

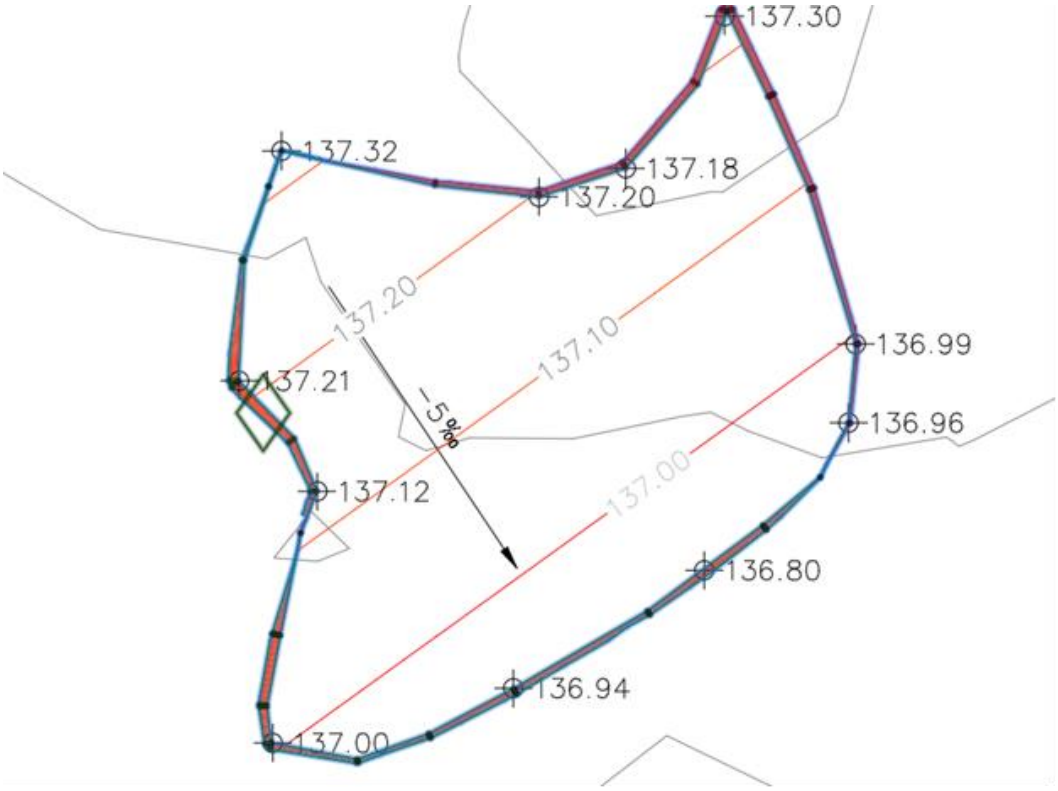



Рис.30

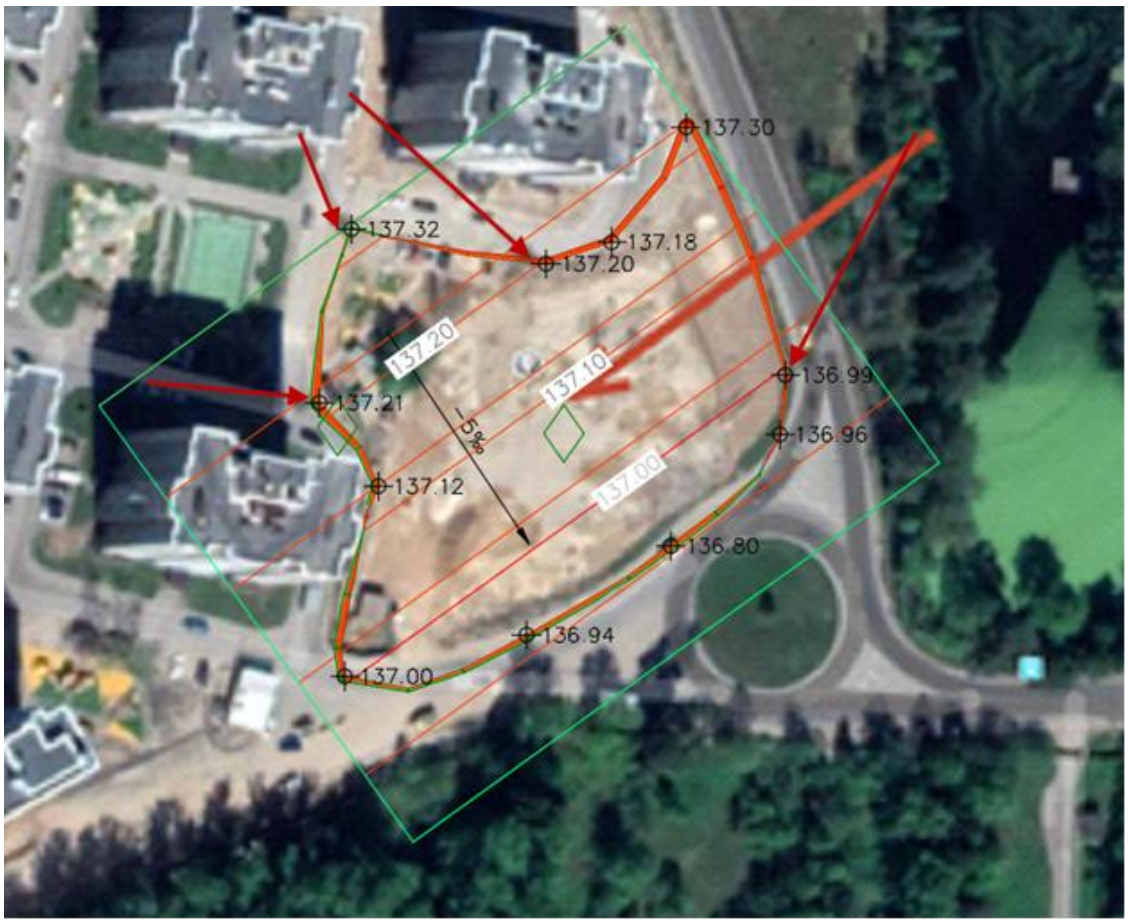

137.30
137.32
137.18
137.20
137.20
137.10
137.21
-5‰
136.99
136.96
137.12
137.00
136.80
136.94
137.00

Рис.31

Рис.32