М.А. Минаева, О.П. Чепкасова

ВЫЧИСЛЕНИЕ ОБЪЁМА СКЛАДА СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ NANOCAD

Новосибирск
СГУГиТ
2026

Файл проверен

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»

(СГУГиТ)

М.А. Минаева, О.П. Чепкасова

ВЫЧИСЛЕНИЕ ОБЪЁМА СКЛАДА СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ NANOCAD

Методические указания по изучению междисциплинарного курса для обучающихся по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия (направленность – Прикладная геодезия), 21.02.20 Прикладная геодезия (направленность – Аэрофотогеодезия)
(по программе подготовки специалистов среднего звена)

Новосибирск
СГУГиТ
2026

Файл проверен

УДК 528.482:075

Н901

Рецензенты Игумнова Ю. В: преподаватель первой квалификационной категории общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей НТГиК СГУГиТ.

М.А. Минаева, О.П. Чепкасова

Н901 Вычисление объёма склада сыпучего материала в программном комплексе nanoCAD [Текст]: методические указания по изучению междисциплинарного курса / М.А. Минаева, О.П. Чепкасова – Новосибирск НТГиК СГУГиТ, 2026 – 28 с.

Методические указания подготовлены преподавателем высшей квалификационной категории общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей НТГиК СГУГиТ М.А. Нуриахметова и преподавателем общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей О.П. Чепкасова.

В методических указаниях представлен процесс выполнения расчетов объёма склада сыпучего материала в программном комплексе nanoCAD с составлением чертежа в nanoCAD.

Рекомендовано к изданию цикловой комиссией «Прикладная геодезия» НТГиК СГУГиТ.

Печатается по решению административно–методического совета НТГиК СГУГиТ

ISBN

© СГУГиТ, 2026

Файл проверен

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4
1. ПОДГОТОВКА И ИМПОРТ ДАННЫХ В ПРОЕКТ 5
2. СОЗДАНИЕ И НАСТРОЙКА СЛОЁВ 7
3. СОЗДАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ TIN ВЕРХНЕГО И НИЖНЕГО СЛОЕВ 13
4. ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЁТА ОБЪЁМА МЕЖДУ ПОВЕРХНОСТЯМИ 15
5. ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖА 17
6. СОХРАНЕНИЕ ЧЕРТЕЖА 19
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 20
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 21
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 22

Файл проверен

ВВЕДЕНИЕ

Вычисление объёма склада сыпучего материала проводят для контроля учёта ресурсов и эффективного распределения сырья. Сыпучие материалы сложно поддаются точному учёту, и контроль объёма необходим в различных областях, например, как в строительстве или горнорудной промышленности. Для этого все чаще применяют лазерное сканирование – метод бесконтактного измерения пространственного положения точек объекта с помощью лазерного луча. В результате создаётся «облако точек» – массив данных, который визуализирует объект или территорию в 3D. [3]

С появлением данного метода обследования местности, одновременно появилась потребность в обработке полученных данных. Правильная обработка данных гарантирует высокое качество и точность конечных результатов, используемых для решения различных инженерных и научных задач.

Программное обеспечение nanoCAD представляет собой универсальный векторный редактор, а также графическую платформу для целого ряда вертикальных приложений – систем автоматизированного проектирования (САПР) в различных областях проектирования, а также поддерживает модульное расширение для BIM–технологий, градостроительного обеспечения и обработки облака точек лазерного сканирования местности. [1]

Уникальность nanoCAD в том, что технологии nanoCAD позволяют совместно с облаками точек использовать растры, векторные данные и данные инструментальных съемок, а также фотоизображения как панорамные, так и простые снимки.

В данном методическом указании рассматривается алгоритм работы с облаками точек лазерного сканирования, чистка загруженных облаков точек от лишних объектов, вычисление объема объекта, формирование финального плана, чертежа и рабочего проекта.

Файл проверен

1. ПОДГОТОВКА И ИМПОРТ ДАННЫХ В ПРОЕКТ

В рабочей папке перед выполнением задания нужно проверить файл Kucha.txt или другие файлы материалов лазерного сканирования в формате txt.

Новый чертеж в программе создается автоматически, также в случае уже имеющихся открытых чертежей можно создать новый, через панель быстрого доступа (Рис. 1.).

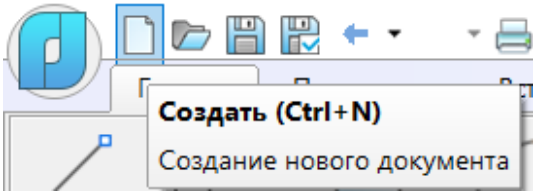


Рис. 1. – Создание чертежа.

Далее в программе nanoCAD необходимо выполнить импорт геоточек в проект. Для этого необходимо во вкладке главного меню «Топоплан» → нажать на панели инструментов команду «Импорт» → и после «Импорт геоточек» (Рис. 2.).

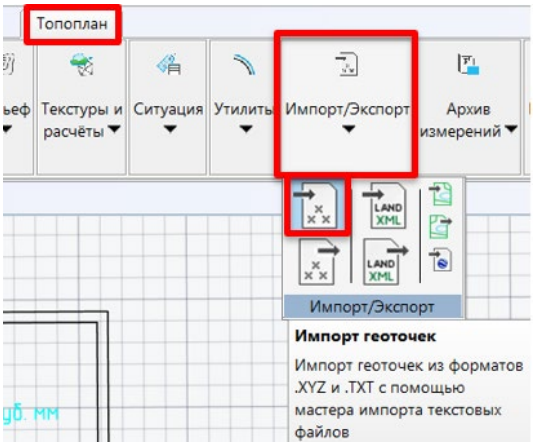


Рис. 2. – Импорт геоточек в проект.

Далее в открывшемся окне нужно нажать кнопку «Открыть» (Рис. 3.) в верхней части экрана, чтобы подгрузить файл «Kucha.txt»

Файл проверен

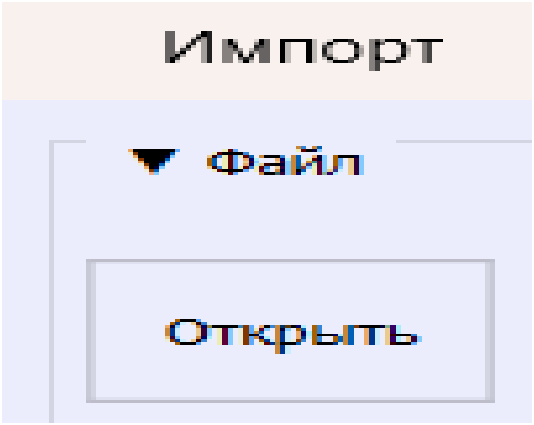


Рис. 3. – Открытие файла лазерного сканирования.

Если файл с измерениями подходящий, то при просмотре результата, обязательно должны быть заполнены столбцы со значениями Имя, X, Y, Z (Рис. 4.). После проверки нажать «ОК».

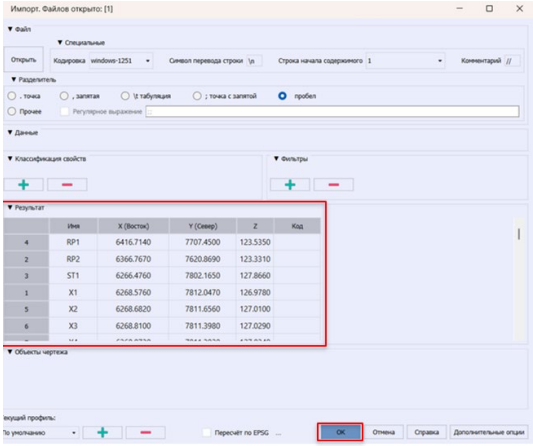


Рис. 4. – Импорт файлов.

Получаем выполненный импорт измерений (Рис. 5.).



Рис. 5. – Выполненный импорт измерений в проект.

Файл проверен

2. СОЗДАНИЕ И НАСТРОЙКА СЛОЁВ

Для создания вспомогательных слоев нужно открыть «Диспетчер слоёв» (Рис. 6.).

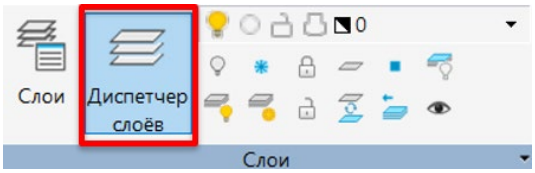


Рис. 6. – Диспетчер слоёв.

После выбрать команду «Добавить» для создания слоев. (Рис. 7.).

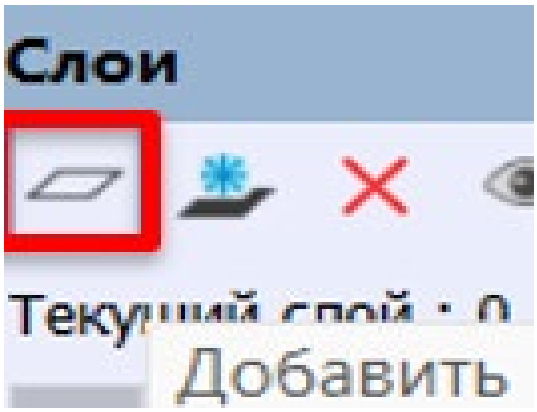


Рис. 7. – Добавление рабочих слоев.

Создать слой «Точки верхнего слоя»: зелёный, 0.30 мм. (Рис. 8.)

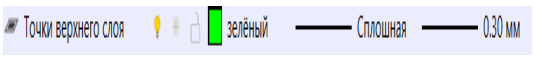


Рис. 8. – Точки верхнего слоя.

Создать слой «Точки нижнего слоя»: красный, 0.30 мм. (Рис. 9.)



Рис. 9. – Точки нижнего слоя.

Создать слой «Границы нижнего слоя»: фиолетовый, 0.30 мм. (Рис. 10.)



Рис. 10. – Границы нижнего слоя.

Файл проверен

При необходимости можно изменить отображение точек, чтобы были видны центры этих точек (Рис. 11.). Можно это сделать через вкладку «Построение» → раздел ленты «Черчение» → «Отображение точек».

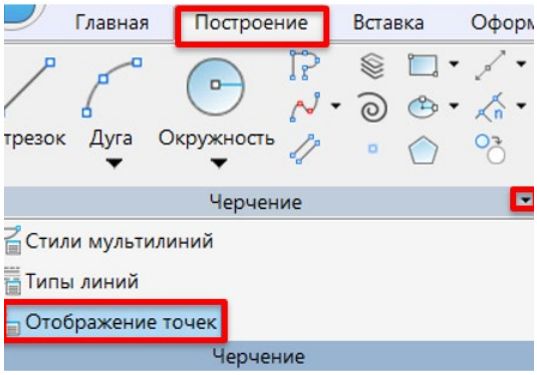


Рис. 11. – Настойка отображения точек.

Перед распределением на соответствующие слои необходимо удалить вылетевшие точки (Рис. 12.). Точки, которые были сняты с ошибочной координатой, которые вылетели из общего проекта, это касается точек, наслаивающихся друг на друга.

Для этого необходимо выделить нужные точки и нажать клавишу на клавиатуре Delete (Рис. 12.).



Рис. 12. – Удаление вылетевших(выделенных) точек с проекта.

Далее распределить объекты по соответствующим слоям. Сначала распределяем слой «Точки нижнего слоя», для этого через выбор подобных необходимо нажать на панель инструментов «Свойства» → выбирать команду «Быстрый выбор» (Рис. 13.).

Файл проверен

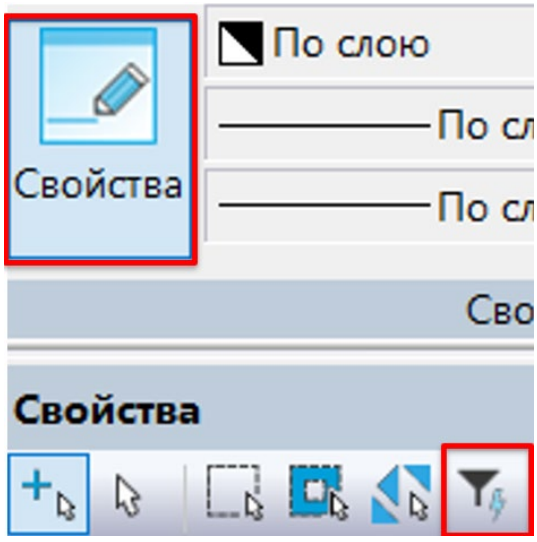


Рис. 13. – Распределение объектов в слои при помощи команды «Быстрый выбор».

Далее нужно указать что именно нужно выбрать, в нашем случае «Точка» (Рис. 14.).

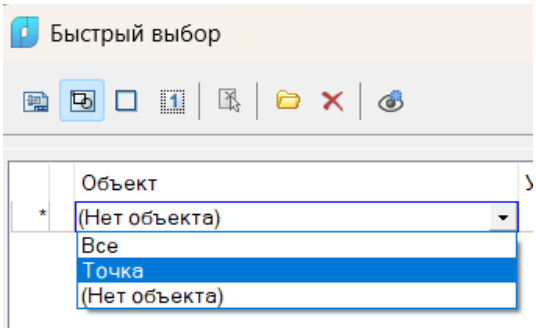


Рис. 14. – Условия быстрого выбора.

Обязательно нужно указать по какому из положений нужно искать выбор, т.к. нам нужно найти точки нижнего слоя, нужно указать по положению Z <= 126.410 (Рис. 15.). Полученные выделенные точки переместить в соответствующий слой, чтобы они приобрели нужные характеристики (Рис. 16.).

Файл проверен

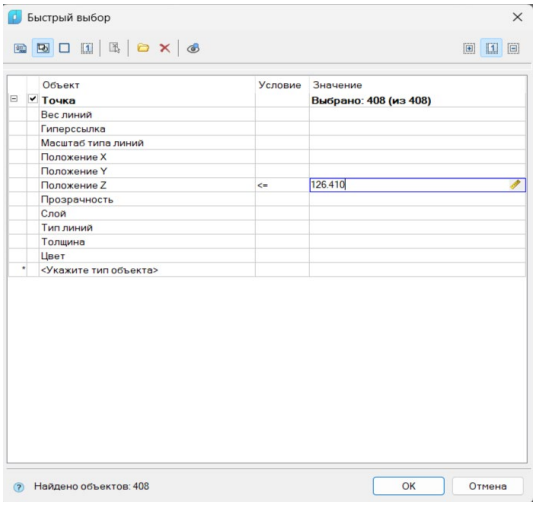


Рис. 15. – Настройка быстрого выбора.

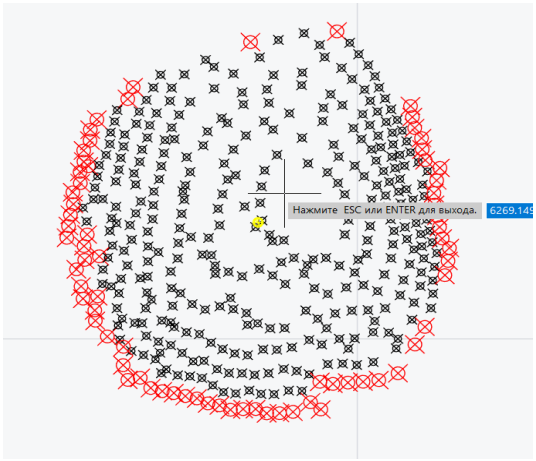


Рис. 16. – Полученный результат при быстром выборе.

После выделения точек нижнего слоя нам необходимо выделить линию границы данного слоя. Для этого необходимо соединить все точки нижнего слоя 3D–полилинией через вкладку «Главная» → раздел «Черчение» → команда «3D–полилиния» (Рис. 17.). После соединения всех точек нижнего слоя, получаем выделенные границы нижнего слоя (Рис. 18.).

Файл проверен

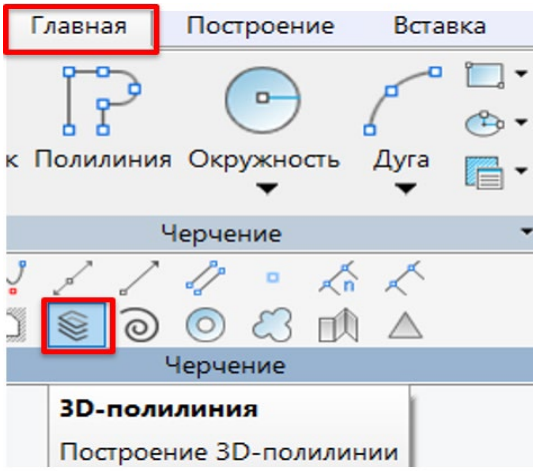


Рис. 17. – Выделение границы нижнего слоя.

После содинения всех точек нижнего слоя

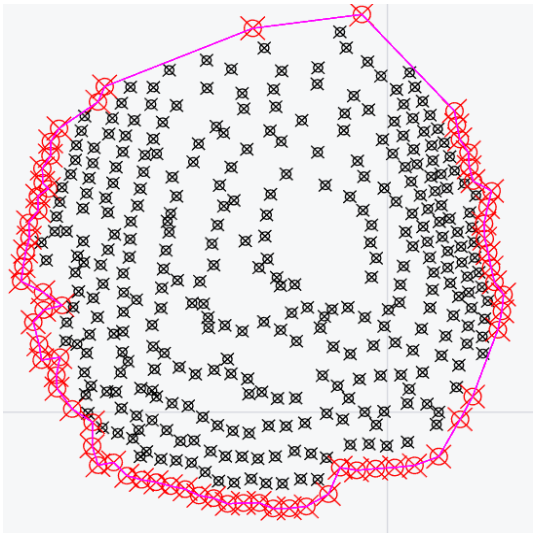


Рис. 18. – Границы нижнего слоя.

Чтобы выделить точки верхнего слоя, необходимо отключить два предыдущих слоя через «Диспетчер слоев» и динамическим выделением выбрать все оставшиеся точки проекта (Рис. 19.).

Файл проверен

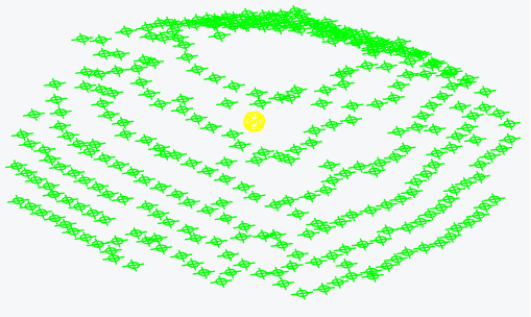


Рис. 19. – Точки верхнего слоя.

Файл проверен

3. СОЗДАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ TIN ВЕРХНЕГО И НИЖНЕГО СЛОЕВ

Создание поверхности для точек верхнего слоя во вкладке «Топоплан» → разделе «Создание TIN» → выбрать команду «Создание TIN по точкам» (Рис. 20.).

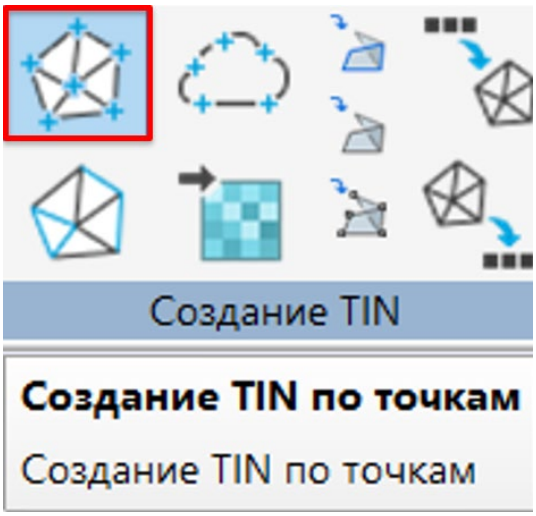


Рис. 20. – Создание TIN по точкам из файла.

После выбора команды необходимо выбрать все точки верхнего слоя, это удобнее делать при отключенных слоях нижнего слоя и границы.

В расширенных свойствах установить тип результата: многогранная сеть; также создать слой, куда попадет поверхность после создания (Рис. 21.). После выполненного создания TIN по точкам получаем поверхность точек верхнего слоя (Рис. 22.).

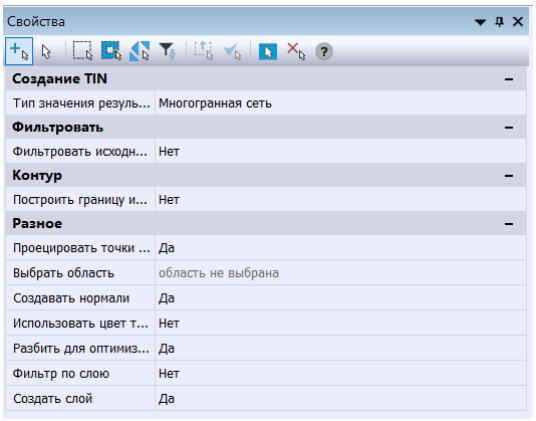


Рис. 21. – Расширенные свойства.

Файл проверен

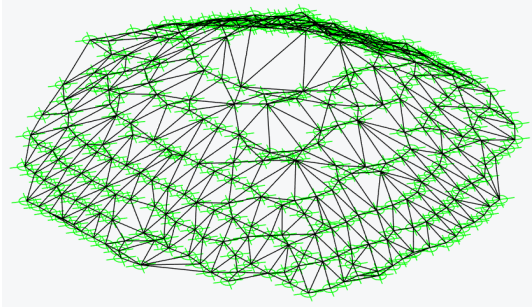


Рис. 22. – Поверхность точек верхнего слоя.

Построение поверхности нижнего слоя происходит аналогично, но сначала перед продолжением работы, нужно переименовать созданный слой TIN, иначе при создании поверхности нижнего слоя обе созданные поверхности будут в одном слое и невозможно будет выполнить расчет объемов. Только теперь для удобства и правильного результата отключаются точки верхнего слоя вместе с первой построенной поверхностью. (Рис. 23.).

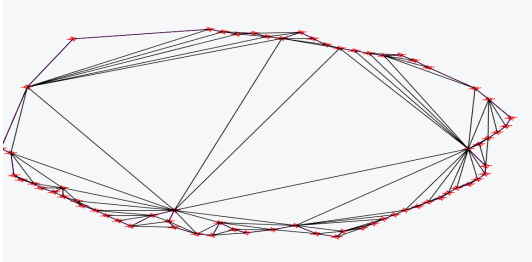


Рис. 23. – Поверхность точек нижнего слоя.

После включаем все слои вместе и получаем результат построения TIN для точек нижнего и верхнего слоев.

После построения поверхностей необходимо покрасить их в нужные цвета и присвоить вес линии 0.30 мм, для верхней поверхности в зеленый, для нижней в красный (Рис. 24.).

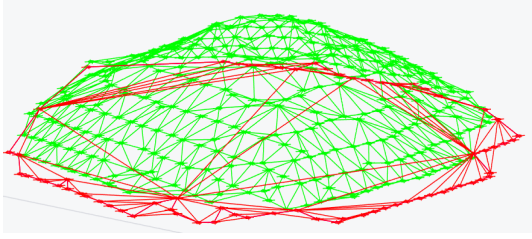


Рис. 24. – Результат построенных поверхностей слоев.

Файл проверен

4. ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЁТА ОБЪЁМА МЕЖДУ ПОВЕРХНОСТЯМИ

Расчёт объема можно проводить как просто одной поверхности, так и между поверхностями для этого нужно во вкладке «Топоплан» → разделе «Текстуры и расчеты» → «Расчет объёма между моделями» (Рис. 25.).

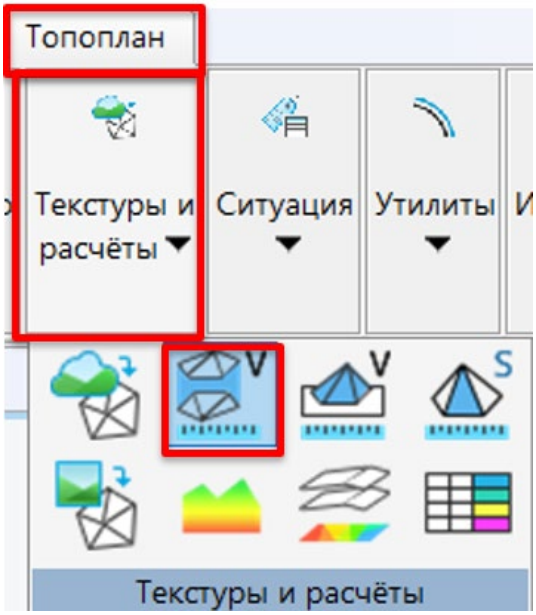


Рис. 25. – Выбор команды для расчета объема между поверхностями.

После включения команды требуется выбрать проектную и фактические модели (поверхности). За проектную берется поверхность точек нижнего слоя, за фактическую берется поверхность точек верхнего слоя.

В расширенных свойствах установить тип расчета: Общий объем (Рис. 26.).

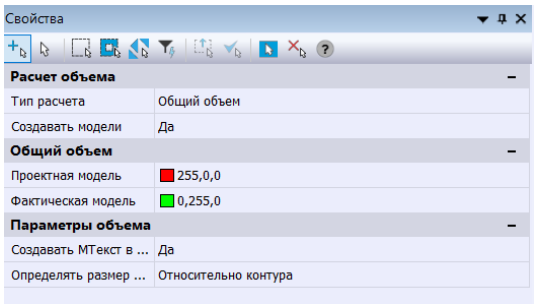


Рис. 26. – Параметры расчета.

Файл проверен

После настройки параметров нажимаем «Да/ОК» и получаем результат расчета объемов между моделями (Рис. 27.).

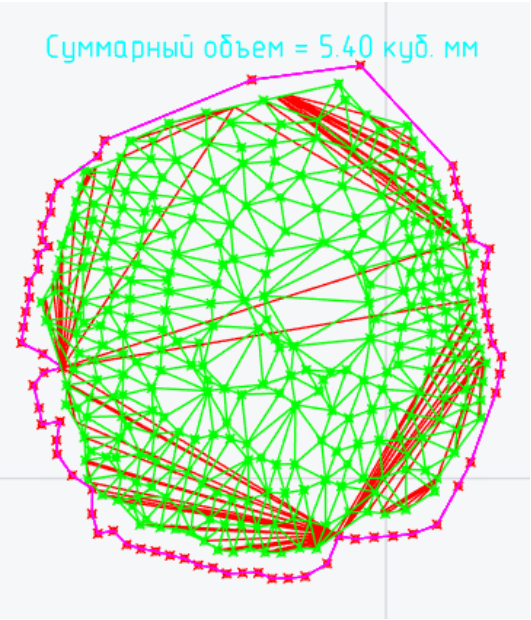


Рис. 27. – Расчет объемов между поверхностями.

Файл проверен

5. ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖА

Для оформления чертежа используется готовые шаблоны СПДС на формат А4. Чтобы найти данный шаблон необходимо во вкладке Настройки → разделе Функциональные панели → выбрать команду Инструменты (Рис. 28.).

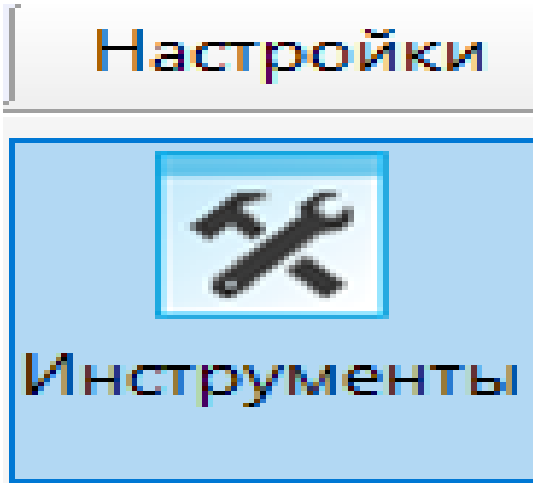


Рис. 28. – Выбор команды инструменты.

После выбора открывается окно инструментов, в котором нужно выбрать Каталог блоков → далее Форматы СПДС → Формат СПДС А4 (Рис. 29).

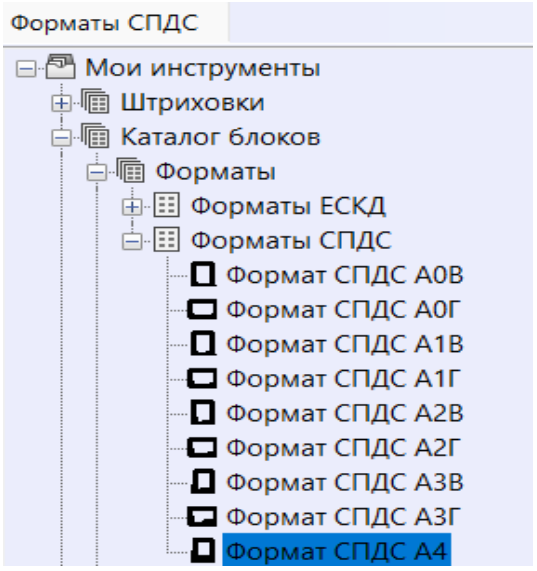


Рис. 29 – Выбор шаблона.

Файл проверен

При выборе шаблона мы получаем шаблон для оформления больше, чем сам проект, поэтому при помощи команды Масштаб увеличить проект до необходимых размеров (Рис. 30).

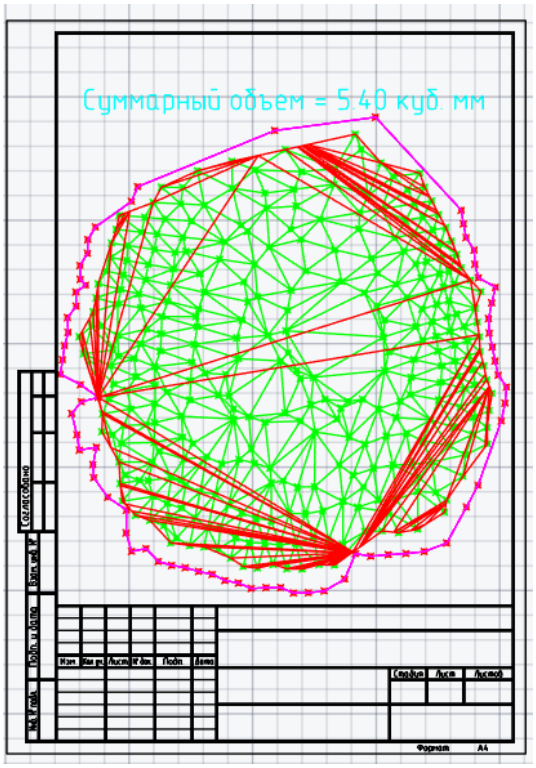


Рис. 30. – Итоговый чертеж.

Дале при помощи текста подписывается нам необходимые значения: Дату, ФИО, Группу.

Файл проверен

6. СОХРАНЕНИЕ ЧЕРТЕЖА

Чтобы сохранить оформленный чертеж нужно через вкладку Вывод → раздел Печать → выбрать команду Печать (Рис. 31).

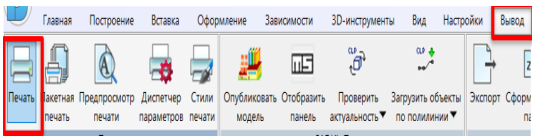


Рис. 31. – Вывод чертежа на печать.

После чего настраиваем вывод файла в PDF: выбрать встроенный PDF–принтер, размер листа А4, область печати Границы (Рис. 32).

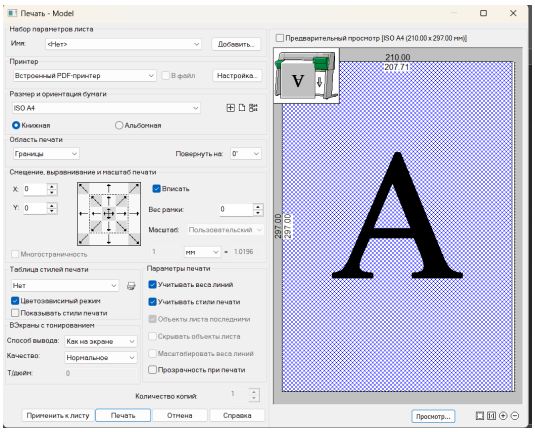


Рис. 32. – Настройка вывода файла в PDF–формат.

Далее нажать печать и сохранить в папку (Рис. 33).

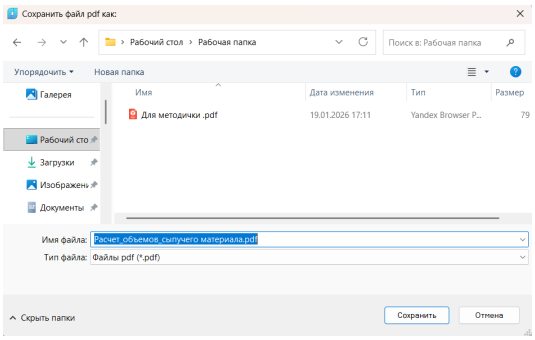


Рис. 33. – Сохранение чертежа в PDF–формат.

Файл проверен

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стандартные задача при расчёте объёма сыпучего материала на складе включает определение объёма насыпи над проектным уровнем. Важность этой работы в том, что правильность расчета объемов влияет на расход материалов, а соответственно на финансовую составляющую проекта. Эта задача требует правильного расчёта объема между фактической и проектной поверхностями, выпуск текстовых и графических материалов по результатам. Такой функционал присутствует в программном обеспечении nanoCAD.

В данном методическом указании рассмотрен алгоритм работы в программном обеспечении с облаками точек лазерного сканирования, чистка загруженного облака точек от лишних объектов, вылетевших точек, вычисление объема объекта, формирование финального плана, чертежа и рабочего проекта.

Дружественный интерфейс nanoCAD, с возможностью автоматизации процессов обработки, обеспечивает максимальную производительность и качество конечного результата. При этом пользователь может посчитать объемы не только относительно поверхностей, но и с учетом облаков точек.

Файл проверен

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Общие сведения. [Электронный ресурс] /Редактирование Изображений: Электрон. дан. – Режим доступа: https://docs.nanocad.ru/articles/#!nanocad_25_help/idt_workinapp – Загл. с экрана.
2. Официальный сайт компании «Нанософт». [Электронный ресурс] /Редактирование Изображений: Электрон. дан. – Режим доступа: https://www.nanocad.ru/ – Загл. с экрана.
3. Лазерное сканирование объектов: принципы работы, оборудование и сферы применения - Статьи - О компании. [Электронный ресурс] /Редактирование Изображений Электрон. дан. – Режим доступа: https://www.geokontinent.ru/company/articles/1279/ – Загл. с экрана.

Файл проверен

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ

RP1 6416.714 7707.450 123.535
RP2 6366.767 7620.869 123.331
ST1 6266.476 7802.165 127.866
X1 6268.576 7812.047 126.978
X2 6268.682 7811.656 127.010
X3 6268.810 7811.398 127.029
X4 6268.973 7811.302 127.034
X5 6269.140 7811.234 127.036
X6 6269.258 7811.013 127.051
X7 6269.416 7810.925 127.054
X8 6269.634 7811.013 127.041
X9 6269.790 7810.917 127.044
X10 6270.011 7810.990 127.031
X11 6270.073 7810.673 126.877
X12 6269.871 7810.644 126.888
X13 6269.655 7810.562 126.904
X14 6269.498 7810.633 126.903
X15 6269.378 7810.814 126.889
X16 6269.156 7810.686 126.909
X17 6269.010 7810.794 126.903
X18 6268.854 7810.874 126.899
X19 6268.654 7810.783 126.914
X20 6268.493 7810.839 126.912
X21 6268.336 7810.916 126.908
X22 6268.188 7811.054 126.897
X23 6268.052 7811.275 126.876
X24 6267.960 7811.845 126.817
X25 6267.860 7812.499 126.750
X26 6267.407 7811.932 126.625
X27 6267.501 7811.116 126.727
X28 6267.671 7811.086 126.728
X29 6267.800 7810.799 126.762
X30 6267.930 7810.571 126.788
X31 6268.069 7810.435 126.801

X31 6268.069 7810.435 126.801
X32 6268.219 7810.366 126.806
X33 6268.393 7810.408 126.796
X34 6268.549 7810.372 126.796
X35 6268.704 7810.323 126.797
X36 6268.834 7810.194 126.808
X37 6268.981 7810.132 126.810
X38 6269.150 7810.135 126.803
X39 6269.398 7810.354 126.767
X40 6269.538 7810.252 126.773
X41 6269.741 7810.318 126.756
X42 6269.937 7810.353 126.742
X43 6270.126 7810.359 126.732
X44 6270.327 7810.384 126.719
X45 6270.641 7810.240 126.540
X46 6270.368 7810.078 126.580
X47 6270.186 7810.085 126.591
X48 6269.969 7810.006 126.614
X49 6269.790 7810.000 126.625
X50 6269.585 7809.929 126.646
X51 6269.437 7809.987 126.646
X52 6269.235 7809.894 126.669
X53 6269.060 7809.864 126.682
X54 6268.898 7809.868 126.688
X55 6268.717 7809.796 126.706
X56 6268.565 7809.818 126.709
X57 6268.424 7809.872 126.707
X58 6268.287 7809.952 126.700
X59 6268.153 7810.060 126.689
X60 6268.002 7810.084 126.690
X61 6267.857 7810.149 126.684
X62 6267.713 7810.229 126.676
X63 6267.591 7810.491 126.641
X64 6267.461 7810.758 126.605

Файл проверен

X64 6267.461 7810.758 126.605
X65 6267.310 7810.918 126.584
X66 6267.181 7811.448 126.508
X67 6267.021 7811.750 126.466
X68 6266.854 7812.160 126.407
X69 6266.648 7811.361 126.345
X70 6266.814 7811.118 126.385
X71 6266.981 7811.033 126.397
X72 6267.122 7810.657 126.458
X73 6267.247 7810.253 126.522
X74 6267.396 7810.199 126.529
X75 6267.531 7810.037 126.553
X76 6267.672 7809.965 126.561
X77 6267.817 7809.921 126.564
X78 6267.951 7809.824 126.576
X79 6268.080 7809.719 126.589
X80 6268.220 7809.671 126.592
X81 6268.360 7809.621 126.594
X82 6268.498 7809.573 126.596
X83 6268.651 7809.569 126.590
X84 6268.798 7809.549 126.586
X85 6268.961 7809.570 126.574
X86 6269.138 7809.623 126.557
X87 6269.291 7809.599 126.551
X88 6269.436 7809.556 126.549
X89 6269.655 7809.684 126.516
X90 6269.829 7809.691 126.504
X91 6269.994 7809.673 126.495
X92 6270.188 7809.709 126.476
X93 6270.456 7809.880 126.430
X94 6270.791 7810.150 126.365
X95 6270.477 7809.570 126.309
X96 6270.252 7809.484 126.342
X97 6270.068 7809.464 126.361

X97 6270.068 7809.464 126.361
X98 6269.891 7809.453 126.377
X99 6269.715 7809.437 126.393
X100 6269.562 7809.463 126.400
X101 6269.353 7809.348 126.435
X102 6269.197 7809.353 126.444
X103 6269.026 7809.308 126.463
X104 6268.874 7809.311 126.472
X105 6268.736 7809.354 126.472
X106 6268.577 7809.317 126.487
X107 6268.434 7809.334 126.491
X108 6268.309 7809.419 126.482
X109 6268.183 7809.510 126.471
X110 6268.041 7809.532 126.473
X111 6267.898 7809.545 126.476
X112 6267.765 7809.618 126.467
X113 6267.639 7809.745 126.447
X114 6267.498 7809.798 126.441
X115 6267.356 7809.849 126.435
X116 6267.222 7809.990 126.412
X117 6267.075 7810.030 126.407
X118 6266.935 7810.227 126.372
X119 6266.791 7810.503 126.322
X120 6267.315 7809.487 126.357
X121 6267.460 7809.513 126.348
X122 6267.583 7809.385 126.370
X123 6267.718 7809.345 126.374
X124 6267.854 7809.322 126.373
X125 6267.988 7809.284 126.375
X126 6268.124 7809.255 126.375
X127 6268.252 7809.193 126.381
X128 6268.388 7809.168 126.379
X129 6268.516 7809.113 126.383
X130 6268.664 7809.121 126.373

Файл проверен

X130 6268.664 7809.121 126.373
X131 6268.811 7809.122 126.363
X132 6268.940 7809.068 126.365
X133 6269.090 7809.070 126.354
X134 6269.248 7809.087 126.339
X135 6269.453 7809.207 126.300
X136 6269.573 7809.117 126.307
X137 6268.872 7808.879 126.264
X138 6268.746 7808.930 126.262
X139 6268.574 7808.836 126.294
X140 6268.471 7808.960 126.274
X141 6268.339 7808.986 126.277
X142 6268.208 7809.022 126.277
X143 6268.060 7808.975 126.295
RP2 6366.754 7620.857 123.334
RP8 6392.867 7666.840 123.566
RP1 6416.718 7707.463 123.531
RP2 6366.760 7620.860 123.332
RP1 6416.720 7707.460 123.535
ST2 6278.420 7814.345 127.884
X144 6262.485 7808.047 126.468
X145 6269.484 7810.994 127.096
X146 6269.854 7811.305 127.134
X147 6269.897 7811.489 127.142
X148 6269.843 7811.640 127.142
X149 6269.853 7811.809 127.147
X150 6269.774 7811.951 127.144
X151 6269.652 7812.084 127.137
X152 6269.424 7812.195 127.121
X153 6261.593 7810.637 126.461
X154 6260.483 7810.723 126.373
X155 6260.272 7811.015 126.361
X156 6268.480 7812.701 126.872
X157 6269.014 7812.619 126.924

X157 6269.014 7812.619 126.924
X158 6269.354 7812.515 126.955
X159 6269.723 7812.429 126.990
X160 6269.783 7812.280 126.992
X161 6269.971 7812.166 127.008
X162 6270.080 7812.036 127.015
X163 6270.230 7811.920 127.026
X164 6270.169 7811.742 127.015
X165 6270.236 7811.604 127.017
X166 6270.151 7811.411 127.003
X167 6270.120 7811.233 126.994
X168 6270.111 7811.061 126.987
X169 6269.970 7810.831 126.965
X170 6264.514 7808.271 126.360
X171 6264.886 7808.145 126.389
X172 6266.880 7808.298 126.342
X173 6266.080 7808.154 126.250
X174 6269.641 7810.133 126.732
X175 6270.237 7810.597 126.819
X176 6270.317 7810.806 126.837
X177 6270.396 7811.009 126.856
X178 6270.418 7811.183 126.866
X179 6270.430 7811.350 126.875
X180 6270.392 7811.496 126.876
X181 6270.371 7811.648 126.879
X182 6270.331 7811.794 126.880
X183 6270.377 7811.964 126.891
X184 6270.307 7812.099 126.888
X185 6270.221 7812.230 126.882
X186 6270.166 7812.372 126.880
X187 6270.049 7812.500 126.870
X188 6269.956 7812.636 126.862
X189 6269.595 7812.725 126.822
X190 6269.206 7812.822 126.779

Файл проверен

X190 6269.206 7812.822 126.779
X191 6268.965 7812.954 126.753
X192 6268.653 7813.084 126.719
X193 6265.447 7812.904 126.339
X194 6267.336 7813.510 126.368
X195 6268.322 7813.404 126.501
X196 6269.020 7813.300 126.594
X197 6269.349 7813.174 126.637
X198 6269.688 7813.060 126.681
X199 6269.826 7812.925 126.696
X200 6270.064 7812.811 126.726
X201 6270.147 7812.674 126.733
X202 6270.244 7812.542 126.742
X203 6270.275 7812.397 126.742
X204 6270.405 7812.278 126.755
X205 6270.443 7812.137 126.755
X206 6270.500 7812.000 126.758
X207 6270.483 7811.842 126.749
X208 6270.510 7811.695 126.747
X209 6270.561 7811.557 126.747
X210 6270.558 7811.398 126.739
X211 6270.583 7811.248 126.735
X212 6270.663 7811.119 126.739
X213 6270.613 7810.935 126.722
X214 6270.542 7810.736 126.702
X215 6270.502 7810.547 126.687
X216 6270.203 7810.223 126.630
X217 6269.896 7809.878 126.572
X218 6267.589 7808.423 126.201
X219 6269.597 7809.106 126.300
X220 6270.238 7809.681 126.430
X221 6270.476 7810.000 126.486
X222 6270.664 7810.280 126.532
X223 6270.664 7810.454 126.544
X223 6270.664 7810.454 126.544
X224 6270.739 7810.661 126.569
X225 6270.750 7810.832 126.581
X226 6270.779 7811.007 126.596
X227 6270.756 7811.158 126.602
X228 6270.743 7811.311 126.609
X229 6270.690 7811.448 126.609
X230 6270.683 7811.600 126.616
X231 6270.651 7811.742 126.619
X232 6270.576 7811.872 126.614
X233 6270.548 7812.014 126.616
X234 6270.552 7812.166 126.623
X235 6270.499 7812.302 126.621
X236 6270.420 7812.433 126.614
X237 6270.411 7812.579 126.618
X238 6270.339 7812.714 126.611
X239 6270.237 7812.843 126.599
X240 6270.152 7812.978 126.590
X241 6270.085 7813.119 126.583
X242 6269.940 7813.251 126.564
X243 6269.817 7813.389 126.547
X244 6269.619 7813.525 126.519
X245 6269.560 7813.677 126.512
X246 6269.377 7813.824 126.485
X247 6269.763 7813.847 126.387
X248 6269.912 7813.704 126.411
X249 6270.017 7813.561 126.427
X250 6270.128 7813.424 126.444
X251 6270.207 7813.285 126.454
X252 6270.256 7813.144 126.460
X253 6270.327 7813.007 126.468
X254 6270.396 7812.872 126.476
X255 6270.468 7812.739 126.484
X256 6270.527 7812.605 126.489

Файл проверен

X256 6270.527 7812.605 126.489
X257 6270.579 7812.471 126.492
X258 6270.624 7812.335 126.494
X259 6270.715 7812.212 126.504
X260 6270.822 7812.096 126.516
X261 6270.764 7811.929 126.498
X262 6270.785 7811.787 126.494
X263 6270.804 7811.643 126.489
X264 6270.812 7811.493 126.481
X265 6270.850 7811.352 126.479
X266 6270.878 7811.209 126.474
X267 6270.932 7811.074 126.473
X268 6270.903 7810.902 126.457
X269 6270.883 7810.730 126.441
X270 6270.886 7810.566 126.429
X271 6270.863 7810.385 126.411
X272 6270.833 7810.195 126.391
X273 6270.675 7809.930 126.345
X274 6271.025 7810.797 126.318
X275 6271.062 7810.975 126.339
X276 6271.078 7811.137 126.354
X277 6270.994 7811.256 126.349
X278 6270.962 7811.398 126.353
X279 6270.935 7811.539 126.358
X280 6270.904 7811.679 126.362
X281 6270.897 7811.824 126.369
X282 6270.929 7811.982 126.384
X283 6270.967 7812.139 126.400
X284 6270.795 7812.235 126.374
X285 6270.760 7812.370 126.374
X286 6270.752 7812.512 126.379
X287 6270.672 7812.638 126.369
X288 6270.645 7812.775 126.370
X289 6270.623 7812.913 126.371

X289 6270.623 7812.913 126.371
RP1 6416.720 7707.465 123.535
RP8 6392.864 7666.837 123.562
RP2 6366.755 7620.858 123.334
RP8 6392.860 7666.840 123.564
ST3 6262.800 7813.223 127.955
X290 6269.062 7812.302 127.062
X291 6268.916 7812.108 127.079
X292 6268.880 7811.907 127.078
X293 6268.864 7811.701 127.074
X294 6268.887 7811.481 127.062
X295 6269.009 7811.223 127.035
X296 6269.112 7810.959 127.010
X297 6268.716 7810.176 126.793
X298 6268.516 7810.512 126.850
X299 6268.340 7810.815 126.900
X300 6268.293 7811.047 126.924
X301 6268.260 7811.264 126.942
X302 6268.389 7811.422 126.930
X303 6268.371 7811.628 126.943
X304 6268.424 7811.810 126.943
X305 6268.483 7811.993 126.940
X306 6268.443 7812.194 126.953
X307 6268.551 7812.369 126.940
X308 6268.697 7812.543 126.919
X309 6268.912 7812.721 126.884
X310 6269.604 7812.889 126.766
X311 6269.357 7813.331 126.587
X312 6268.944 7813.122 126.673
X313 6268.668 7812.934 126.730
X314 6268.413 7812.762 126.780
X315 6268.248 7812.595 126.811
X316 6268.198 7812.420 126.817
X317 6268.004 7812.274 126.852

Файл проверен

X317 6268.004 7812.274 126.852
X318 6268.044 7812.088 126.836
X319 6267.988 7811.920 126.839
X320 6267.975 7811.742 126.832
X321 6267.945 7811.565 126.827
X322 6267.923 7811.385 126.820
X323 6267.907 7811.200 126.809
X324 6267.899 7811.006 126.795
X325 6267.817 7810.843 126.797
X326 6267.826 7810.634 126.776
X327 6267.839 7810.414 126.752
X328 6267.817 7810.207 126.734
X329 6268.205 7809.726 126.612
X330 6267.708 7809.571 126.468
X331 6267.692 7809.826 126.507
X332 6267.481 7810.196 126.600
X333 6267.524 7810.383 126.615
X334 6267.541 7810.580 126.635
X335 6267.545 7810.779 126.657
X336 6267.551 7810.970 126.677
X337 6267.553 7811.157 126.695
X338 6267.548 7811.342 126.714
X339 6267.605 7811.499 126.714
X340 6267.613 7811.672 126.726
X341 6267.619 7811.844 126.736
X342 6267.682 7811.997 126.731
X343 6267.707 7812.161 126.735
X344 6267.737 7812.323 126.735
X345 6267.751 7812.487 126.738
X346 6267.828 7812.643 126.725
X347 6267.915 7812.803 126.707
X348 6268.044 7812.965 126.679
X349 6268.326 7813.133 126.612
X350 6268.551 7813.318 126.557

X350 6268.551 7813.318 126.557
X351 6268.858 7813.522 126.481
X352 6269.077 7813.740 126.424
X353 6268.751 7813.713 126.295
X354 6268.226 7813.491 126.444
X355 6267.976 7813.308 126.515
X356 6267.829 7813.141 126.556
X357 6267.808 7812.977 126.560
X358 6267.651 7812.824 126.601
X359 6267.571 7812.673 126.619
X360 6267.544 7812.518 126.621
X361 6267.482 7812.369 126.631
X362 6267.454 7812.215 126.630
X363 6267.388 7812.071 126.639
X364 6267.449 7811.892 126.610
X365 6267.468 7811.719 126.591
X366 6267.408 7811.570 126.593
X367 6267.340 7811.424 126.597
X368 6267.361 7811.240 126.572
X369 6267.270 7811.103 126.579
X370 6267.300 7810.905 126.547
X371 6267.235 7810.751 126.543
X372 6267.209 7810.572 126.524
X373 6267.189 7810.384 126.501
X374 6267.200 7810.168 126.465
X375 6267.264 7809.901 126.407
X376 6267.260 7809.671 126.369
X377 6266.928 7810.357 126.378
X378 6266.962 7810.531 126.400
X379 6267.017 7810.687 126.411
X380 6267.024 7810.868 126.437
X381 6267.083 7811.016 126.443
X382 6267.134 7811.167 126.450
X383 6267.105 7811.351 126.482

Файл проверен

X383 6267.105 7811.351 126.482
X384 6267.126 7811.509 126.495
X385 6267.176 7811.653 126.496
X386 6267.020 7811.863 126.564
X387 6267.175 7811.971 126.527
X388 6267.209 7812.116 126.528
X389 6267.232 7812.264 126.532
X390 6267.266 7812.408 126.530
X391 6267.278 7812.557 126.534
X392 6267.415 7812.691 126.497
X393 6267.447 7812.842 126.492
X394 6267.532 7812.990 126.468
X395 6267.615 7813.144 126.444
X396 6267.699 7813.304 126.417
X397 6267.377 7813.149 126.351
X398 6267.314 7813.001 126.372
X399 6267.191 7812.862 126.412
X400 6267.161 7812.720 126.418
X401 6267.113 7812.582 126.428
X402 6267.104 7812.438 126.422
X403 6267.060 7812.301 126.428
X404 6266.980 7812.174 126.445
X405 6266.959 7812.033 126.440
X406 6266.930 7811.892 126.435
X407 6266.913 7811.747 126.425
X408 6266.789 7811.642 126.452
X409 6266.834 7811.469 126.414
X410 6266.840 7811.306 126.389
X411 6266.803 7811.161 126.378
X412 6266.810 7810.988 126.347
X413 6266.714 7810.870 126.355
X414 6266.767 7810.657 126.300
X415 6266.601 7811.265 126.298
X416 6266.621 7811.411 126.316

X416 6266.621 7811.411 126.316
X417 6266.643 7811.553 126.331
X418 6266.678 7811.686 126.338
X419 6266.672 7811.834 126.361
X420 6266.759 7811.948 126.343
X421 6266.756 7812.090 126.360
X422 6266.801 7812.218 126.357
X423 6266.798 7812.357 126.370
X424 6266.873 7812.480 126.350
X425 6266.876 7812.617 126.358
X426 6266.953 7812.744 126.335

Файл проверен