

Владимирский государственный университет

Ю. С. КАНДРАШКИНА

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
И СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ
ДОРОГ В СРЕДЕ NANOCAD**

Практикум

Владимир 2025

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Ю. С. КАНДРАШКИНА

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В СРЕДЕ NANOCAD

Практикум

Электронное издание



Владимир 2025

ISBN 978-5-9984-2073-3

© Кандрашкина Ю. С., 2025

УДК 004.94
ББК 32.81+38

Рецензенты:

Кандидат технических наук, доцент
зав. кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции и гидравлики
Владимирского государственного университета
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
С. В. Угорова

Начальник управления автомобильных дорог
Владимирской области
А. А. Несмелов

Кандрашкина, Ю. С.

Автоматизация проектирования и строительства автомобильных дорог в среде NANOCAD [Электронный ресурс] : практикум / Ю. С. Кандрашкина ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2025. – 207 с. – ISBN 978-5-9984-2073-3. – Электрон. дан. (15,2 Мб). – 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM). – Систем. требования: Intel от 1,3 ГГц ; Windows XP/7/8/10 ; Adobe Reader ; дисковод DVD-ROM. – Загл. с титул. экрана.

Содержит задания, нацеленные на приобретение начальных навыков проектирования в среде NANOCAD, методические указания к их выполнению. Приведены примеры выполнения заданий.

Предназначено для студентов колледжей направления подготовки 08.02.05 – Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов, может быть полезен для студентов вузов направления подготовки 08.03.01 – Строительство.

Рекомендовано для формирования профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

Ил. 270. Табл. 11. Библиогр.: 5 назв.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Тема 1. ПЛАТФОРМА NANOCAD	7
1.1. Регистрация личного кабинета пользователя.....	7
1.2. Установка программы.....	10
Тема 2. ИНТЕРФЕЙС NANOCAD	16
2.1. Интерфейс	16
2.2. Кнопка NANOCAD и меню системных настроек	17
2.3. Вкладки	20
2.4. Функциональные панели.....	29
2.5. Совмещение функциональных панелей	30
2.6. Командная строка	32
2.7. Ввод команд в командной строке	33
2.8. Выбор опций команд в командной строке	34
2.9. Строка состояния	36
2.10. Объектная привязка	38
Тема 3. БЛОК «ПОСТРОЕНИЕ»	48
3.1. Черчение	48
3.2. Блок «Редактирование».....	50
3.3. Слои	52
3.5. Практическая работа № 1. МЕТОДЫ ЗАДАНИЯ КООРДИНАТ	61
3.6. Практическая работа № 2. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ	78
3.7. Практическая работа № 3. ДОРОЖНЫЕ ЗНАКИ	83
Тема 4. БЛОК «ОФОРМЛЕНИЕ»	90
4.1. Текст	90
4.2. Размеры	101
4.3. Выноски	112

4.4. Таблицы	120
4.5. Практическая работа № 4. ПРОСТАНОВКА РАЗМЕРОВ. РАЗМЕРНЫЕ СТИЛИ	127
Тема 5. ОФОРМЛЕНИЕ ЛИСТОВ ЧЕРТЕЖЕЙ И ВЫВОД НА ПЕЧАТЬ	138
5.1. Оформление листов чертежей и вывод на печать	138
5.2. Практическая работа № 5. ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ	150
Тема 6. СОЗДАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ БЛОКОВ	162
6.1. Использование динамических блоков AutoCAD в NANOCAD	162
6.2. Инструменты создания динамических блоков	166
6.3. Модуль «СПДС»	171
6.4. Практическая работа № 6. ДИНАМИЧЕСКИЙ БЛОК.....	191
ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ	195
1. Геометрические фигуры.....	195
2. Дорожные знаки.....	198
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	205
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	206
РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ.....	206

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире техники профессионалы должны не просто обладать глубокими познаниями в науке, но и уметь применять их на практике для разработки технических документов и конструкций. Эффективное использование специализированного программного обеспечения для графики становится неотъемлемой частью их работы. Также важно умение интерпретировать и применять научные достижения коллег, анализировать объекты в трехмерной перспективе и оформлять результаты в соответствии со стандартами технической документации. Понимание принципов работы новейших технологий было и будет актуальным для успешной профессиональной деятельности.

Современные специализированные задачи часто решаются с помощью современных информационных технологий. Один из таких инструментов – программа NANOCAD, которая является ярким примером успешного сочетания российских разработок с международными стандартами, такими как ЕСКД и СПДС. Это программное обеспечение не только легко осваивается пользователями и способно конкурировать на мировом рынке, но и обладает функциями обмена файлами в специфичных форматах, что делает его идеальным выбором для сложных проектных работ в современных условиях.

В России существует САПР NANOCAD, которая является инструментом для автоматизации проектирования и активно используется инженерами-проектировщиками. Этот продукт имеет множество функций, позволяющих взаимодействовать с трехмерным пространством, обрабатывать информацию и создавать техническую документацию.

Технология, на которой основаны все специализированные решения NANOCAD, содержит уникальные функции и классический набор инструментов, отличающие ее от других САД-систем. Простой и интуитивно понятный интерфейс платформы позволяет даже новичкам в области инженерии или проектирования, работающим с САПР из других стран, легко освоить ее.

Первая часть практикума содержит задания, нацеленные на приобретение навыков по оформлению конструктивных чертежей в среде NANOCAD, по следующим темам:

- Методы задания координат;
- Основные функции редактирования объектов;
- Создание объектов при помощи объектных привязок;
- Простановка размеров. Размерные стили;
- Создание слоев. Штриховка;
- Вывод чертежей на печать. Формирование альбома PDF.

Практикум предлагает студенту, посредством изучения базовых команд и инструментов: на основе своего варианта оформить и вывести на печать конструктивные чертежи, сформировать альбом в формате PDF.

Задания охватывают широкий спектр применяемых инструментов и вариантов их построения и редактирования.

Практикум состоит из шести комплексных заданий. Каждая тема представлена в виде подробного описания этапов работы, сопровождаемых иллюстрациями.

Тема 1. ПЛАТФОРМА NANOCAD

1.1. Регистрация личного кабинета пользователя

Перед началом работы студенту необходимо пройти регистрацию для получения учебной лицензии программы на официальном сайте Нанософт по ссылке <https://lk.nanocad.ru>. (рис. 1.1).

The image shows a registration form for nanoCAD. At the top, it says "Регистрация нового пользователя nanoCAD" and "Один аккаунт для всех сервисов nanoCAD". Below that, it says "Зарегистрируйтесь, чтобы получить доступ в личный кабинет." The form includes a logo for nanoPassport, an email field with "gambo-team@mail.ru", a field for full name "Иванов Иван Иванович", a phone field with "+79999999999", and a city dropdown menu set to "Владимир". There are checkboxes for "Юридическое лицо", "Иностраный гражданин / компания", "Я прочитал(а) и принимаю Политику Конфиденциальности", and "Согласен получать информационные материалы по продуктам nanoCAD". At the bottom, there is a "Зарегистрироваться" button and a "Потяните вправо" slider for a captcha.

Рис. 1.1

После регистрации необходимо зайти в личный кабинет по паролю и логину, который прислали на почту. В личном кабинете необходимо выбрать раздел «Новый запрос» (рис. 1.2).

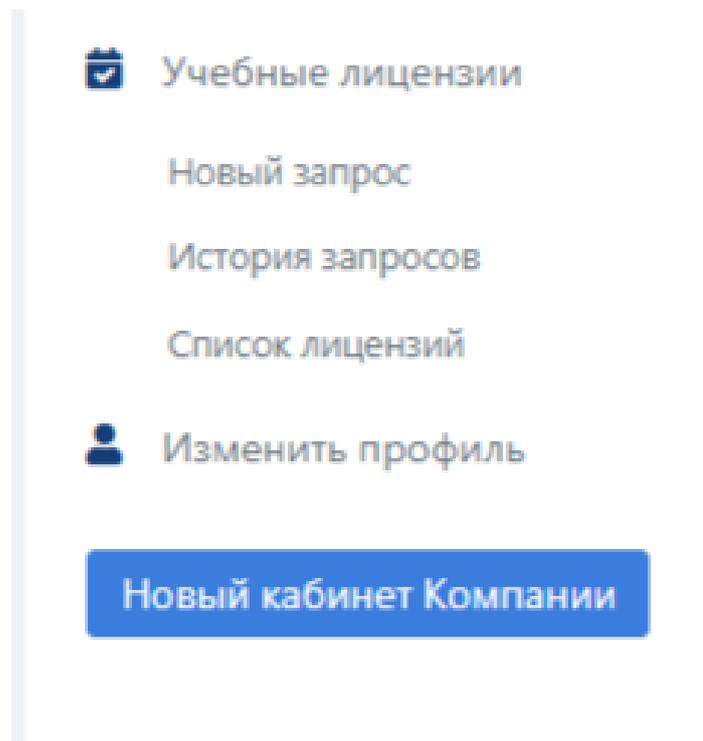


Рис.1.2

Нажимаем кнопку «Отправить запрос» в окне «Платформа NANOCAD» (рис 1.3) и заполняем пустые поля (рис 1.4)

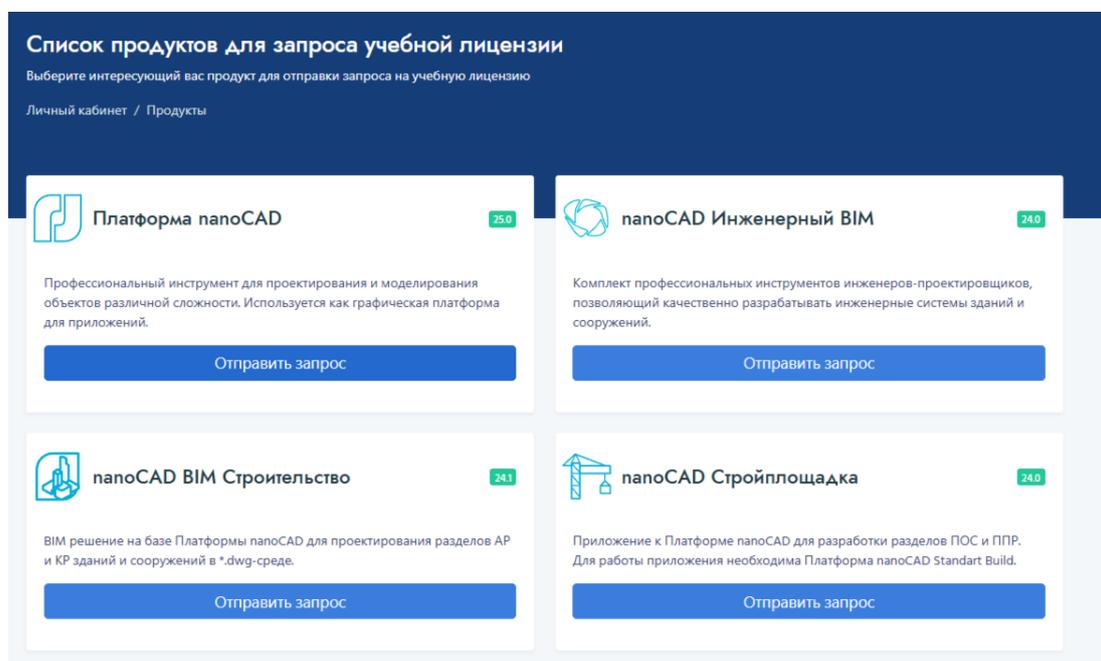


Рис. 1.3

Отправить заявку на новую учебную лицензию для:

Учащегося или студента
 Преподавателей и научных работников
 Компьютерных классов

Информация о лицензии

Студенческая лицензия на 1 год, 1 рабочее место, локальная установка

Информация об учащемся или студенте

Фамилия
 Имя
 Отчество
 E-mail
 Телефон
 Номер студенческого билета или договора
 Дата выдачи студенческого билета
 Направление подготовки (специальность)
 Профиль или специализация
 Форма обучения

Информация об учебном заведении

ИНН
 Поиск учебного заведения по ИНН
 Нажмите кнопку "Найти" и выберите образовательную организацию из списка.
 Учебное заведение находится на территории России

Рис 1.4

В течении 1-3 дней администрация подтверждает запрос и ваш личный серийный номер отображается в разделе «Серийные номера» (рис 1.5) Важно учесть: лицензия выдается на конкретный продукт компании Нанософт на один учебный год. В данном случае рассмотрено получение учебной лицензии именно на платформу NANOCAD.

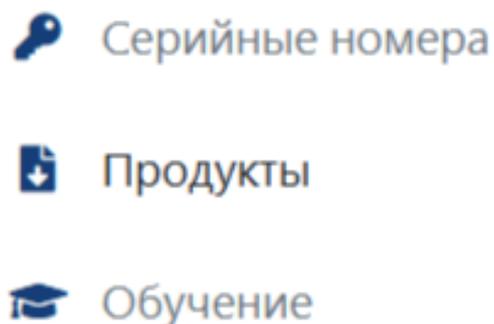


Рис. 1.5

Затем переходим по кнопке «Скачать» (рис .1.6)

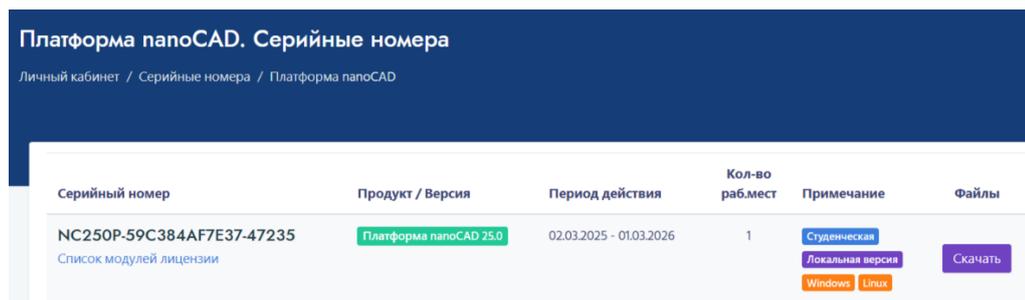


Рис 1.6

Необходимо скачать Дистрибутив платформа nanoCAD 25.0 (7843) по кнопке «Скачать». (рис 1.7)

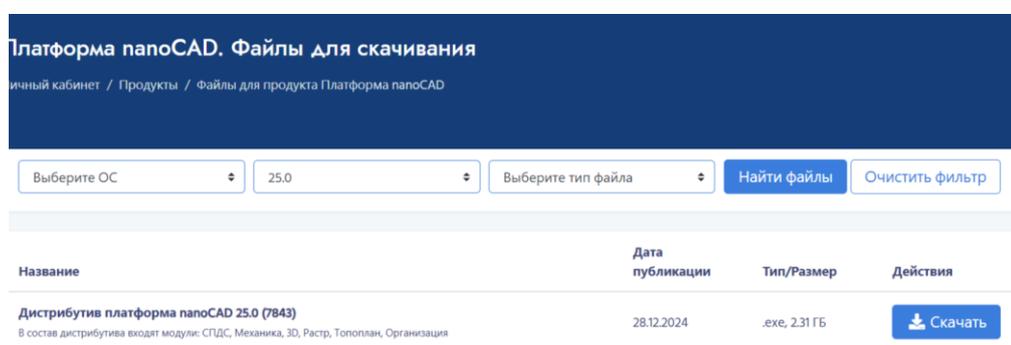


Рис 1.7

1.2. Установка программы

Активация лицензий осуществляется с помощью утилиты Мастер Регистрации, которая поставляется вместе с установочным пакетом программного продукта.

После завершения процесса установки программы Мастера Регистрации запустится автоматически.

В дальнейшем запускать мастер можно будет любым из перечисленных ниже способов:

- Нажмите кнопку Пуск > Выберите в списке установленных программ папку с регистрируемым программным продуктом > Раскройте список файлов папки и запустите Мастер Регистрации.
- Запустите файл RegWizard.exe, расположенный в папке регистрируемого программного продукта C:\Program Files\Nano-soft\<Название программы>

Также пройти процедуру активации лицензии можно при первом запуске программы. После запуска откроется диалоговое окно Регистрация программного обеспечения, в котором вам будет предложено либо зарегистрироваться сейчас, либо выйти из программы. (рис 1.8)

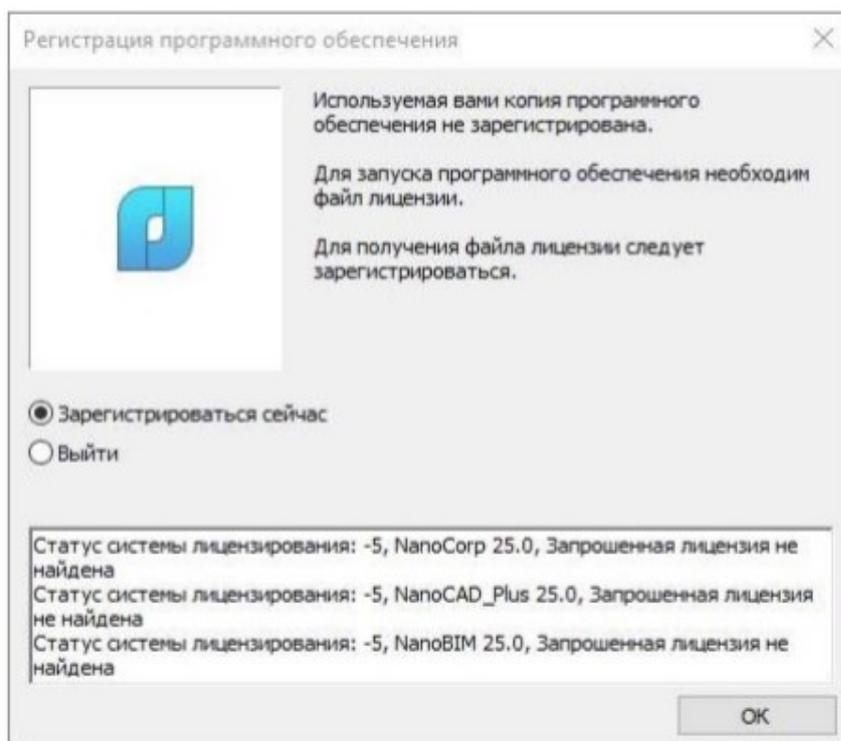


Рис.1.8

Для прохождения процедуры активации лицензии выберите опцию «Зарегистрироваться сейчас» и затем нажмите кнопку ОК. В открывшемся окне Мастер Регистрации необходимо выбрать способ активации лицензии программного продукта: запросить лицензию;

После выбора нужного способа активации лицензии нажмите кнопку «Далее».

В открывшемся окне Авторизация пользователя укажите логин и пароль авторизации от личного кабинета на сайте www.nanocad.ru. Чтобы при следующем использовании Мастера Регистрации вам не пришлось вводить данные авторизации снова, установите галочку у опции «Запомнить меня» и нажмите кнопку Далее (рис 1.9).

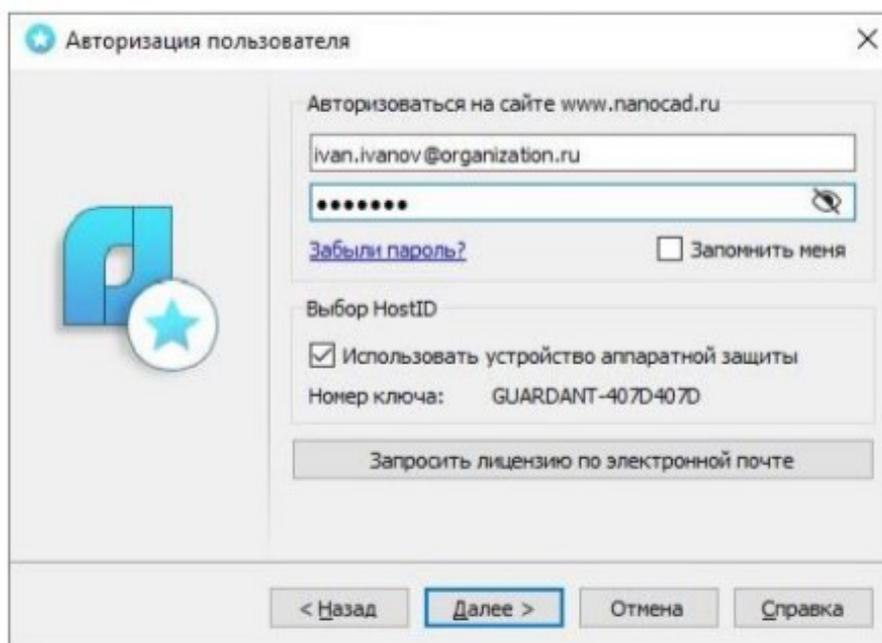


Рис 1.9

Затем в ячейку «Серийный номер продукта» введите серийный номер лицензии (см. рис 1.6) при помощи комбинации клавиш Ctrl+C Ctrl+V и нажмите кнопку «Далее» (рис 1.10)

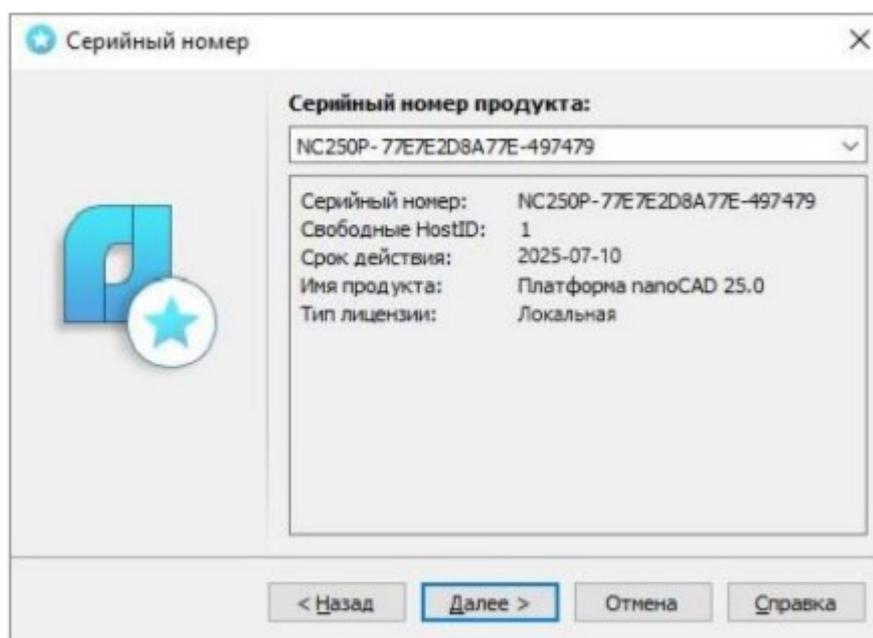


Рис 1.10

Откроется окно Подтверждение регистрационных данных и отобразится информация, которая будет отправлена в компанию ООО «Нанософт разработка» для получения лицензии (рис 1.11).

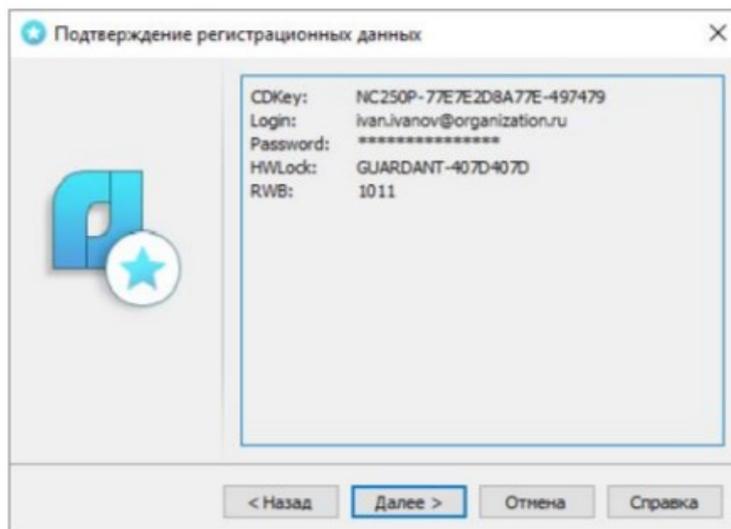


Рис 1.11

Внимательно проверьте правильность введенных вами данных. В случае обнаружения ошибок нажмите кнопку «Назад» и скорректируйте информацию в тех полях, где это необходимо. Если введенные данные верны, нажмите кнопку «Далее».

Для подтверждения запроса лицензии нажмите кнопку «Да» в открывшемся окне с предупреждением о привязке лицензии к данному компьютеру. Для отмены запроса лицензии нажмите кнопку «Нет» (рис 1.12).

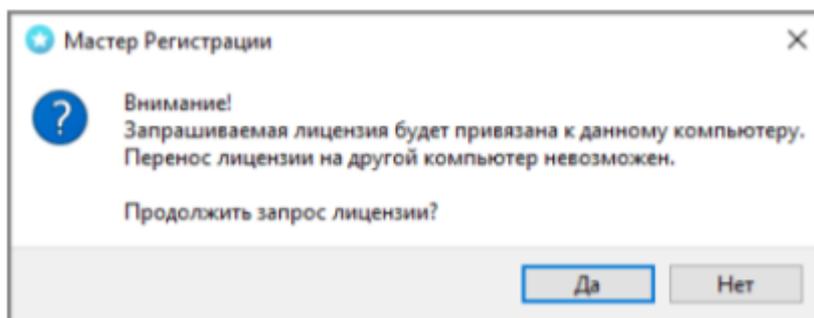


Рис 1.12

Далее необходимо выбрать опцию «Запросить лицензию онлайн». Мастер Регистрации автоматически соединится с сервером Службы Лицензирования, сохранит и активирует полученную лицензию (рис 1.13).

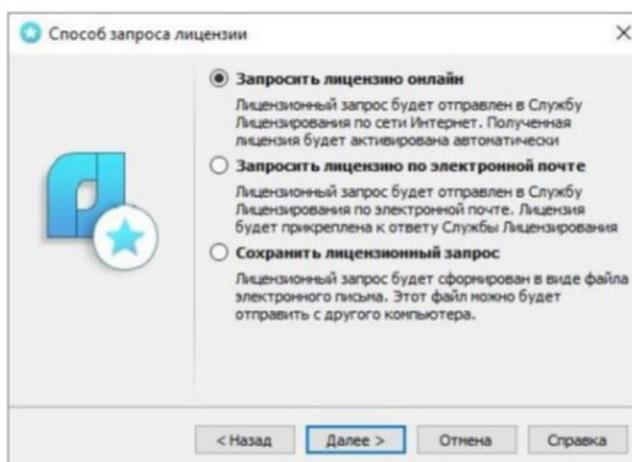


Рис 1.13

После нажатия кнопки Далее отобразится окно Ответ Службы Лицензирования, в котором можно увидеть статус запроса лицензии (рис. 1.14).

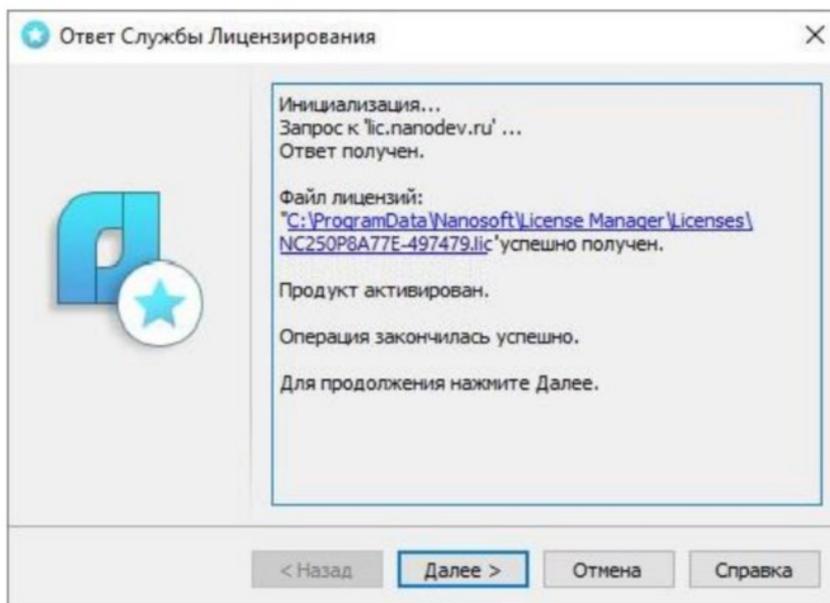


Рис 1.14

В случае успешного получения лицензии в окне Ответ Службы Лицензирования отобразится информация о том, что ответ получен и продукт активирован. Нажмите кнопку «Далее».

В следующем окне, содержащим контактную информацию технической поддержки, нажмите кнопку «Завершить».

Если Мастер лицензий выдает отказ в выдаче лицензии, то у данной ситуации могут быть следующие причины: был введен неправильный пароль/логин; серийный номер принадлежит другому пользователю; серийный номер не был найден в базе данных Службы лицензирования и т.д.

Контрольные вопросы

1. Где необходимо зарегистрироваться для получения учебной лицензии NANOCAD? (Укажите ссылку)
2. Какие данные необходимо указать при регистрации?
3. Как получить доступ в личный кабинет после регистрации?
4. Какой раздел личного кабинета нужно выбрать для отправки запроса на учебную лицензию?
5. Какую кнопку нужно нажать в окне "Платформа NANOCAD ", чтобы отправить запрос?
6. В течение какого времени обычно подтверждается запрос на учебную лицензию?
7. Где отображается серийный номер учебной лицензии после подтверждения запроса?
8. На какой срок выдается учебная лицензия NANOCAD?
9. На какой конкретно продукт компании Нанософт выдается учебная лицензия, описанная в тексте?
10. Как перейти к скачиванию дистрибутива программы?

Тема 2. ИНТЕРФЕЙС NANOCAD

1.1. Интерфейс

Программный комплекс NANOCAD имеет стандартный набор инструментов, как и аналогичные ему платформы, наподобие AutoCAD, Archicad, Компас и пр.

Интерфейс программы состоит из следующих основных элементов:

1. кнопка NANOCAD и меню системных настроек;
2. панель быстрого доступа;
3. лента;
4. рабочая область;
5. меню закладок открытых проектов;
6. меню закладок листов проекта;
7. функциональные панели;
8. командная строка;
9. строки состояния.

Большая часть этих элементов подвижна и может быть перемещена при помощи перетягивания зажатой левой кнопки мыши. Данная функция крайне удобна, так как при необходимости вышеуказанные части могут быть поменяны местами или даже выведены за пределы программы и размещены отдельными окнами на рабочем столе (рис. 2.1).

Далее мы более подробно рассмотрим все элементы и их функции.

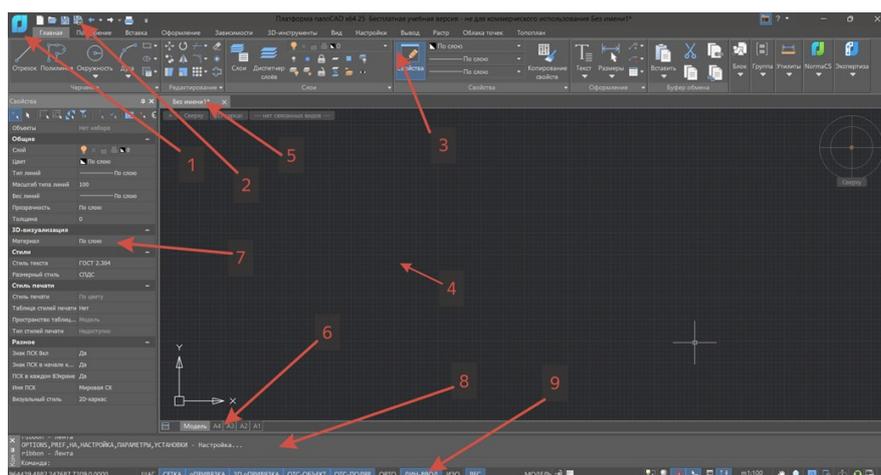


Рис. 2.1

2.2. Кнопка NANOCAD и меню системных настроек

При нажатии кнопки с логотипом NANOCAD нам откроется панель (рис. 2.2), открывающая доступ к следующим функциям:

- создание нового проекта (чертежа),
- открытие существующего проекта,
- сохранение,
- вставка растрового объекта (изображения), другого чертежа в формате .dwg, динамического блока, подложки и т.д.,
- импорт векторных или PDF файлов,
- экспорт проекта,
- формирование zip-пакета,
- печать файла и меню утилит.

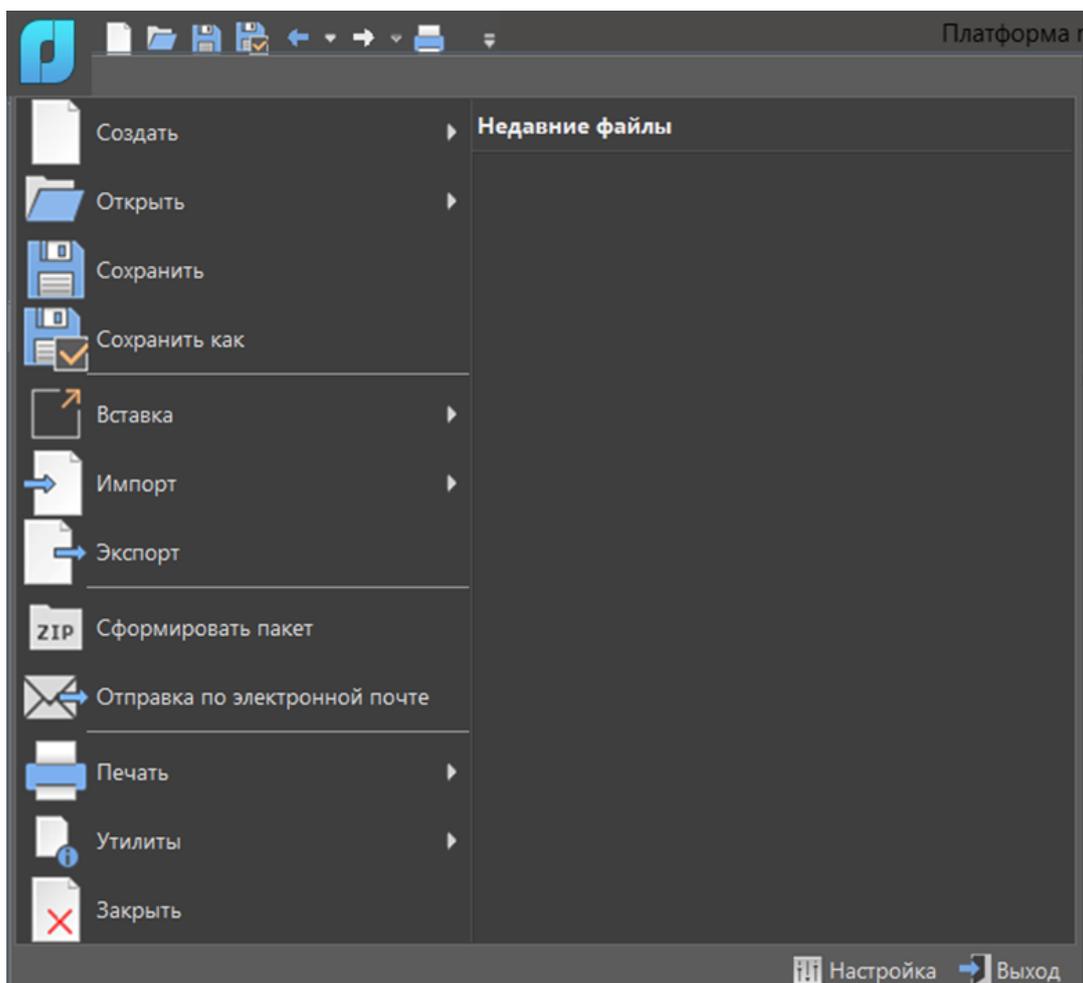


Рис. 2.2

Также в нижнем правом углу расположена кнопка «Настройки». Её нажатие приводит к открытию диалогового окна (рис. 2.3), при помощи которого можно более персонализировано настроить отдельные элементы программы: цвет рабочей области, цвет и размер курсора, параметры привязки к объектам, форматы листов, наборы шаблонов и т.д.

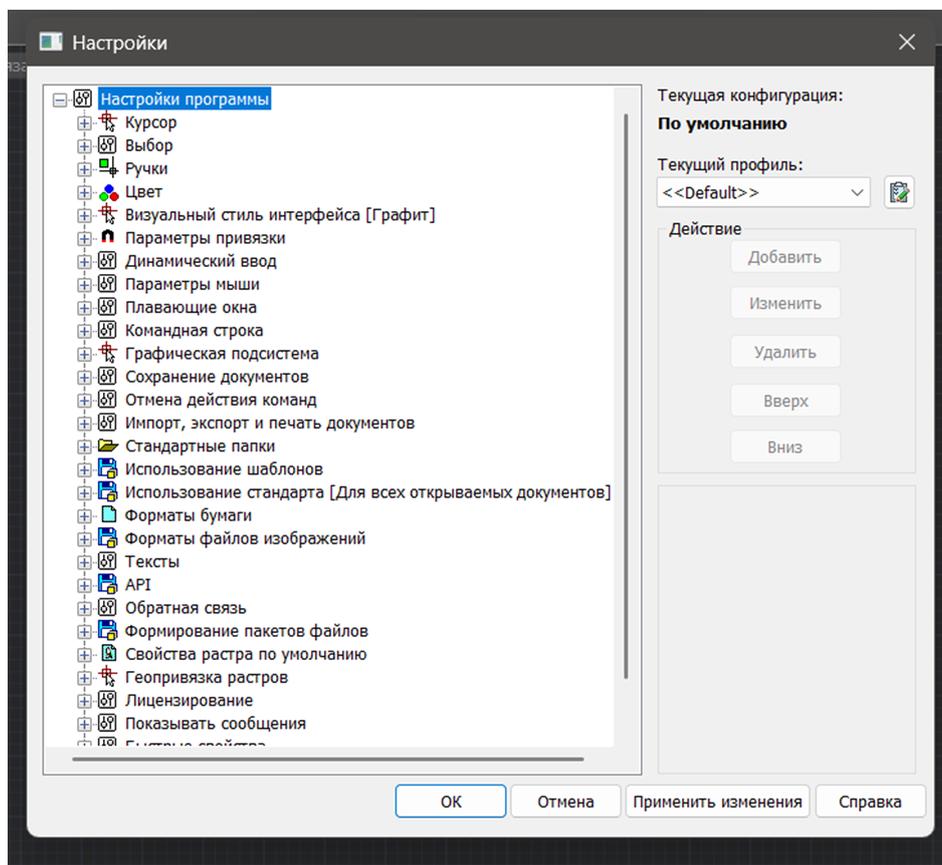


Рис. 2.3

На панели быстрого доступа (рис 2.4) размещены такие команды как: создать, открыть, сохранить, печать, отменить и повторить.

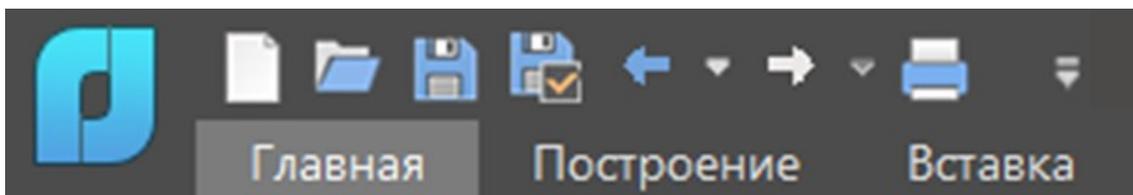


Рис. 2.4

При нажатии стрелки справа панели развернутся дополнительные настройки (рис. 2.5). В них можно настроить расположение панели, её внешний вид, видимые вкладки и группы.

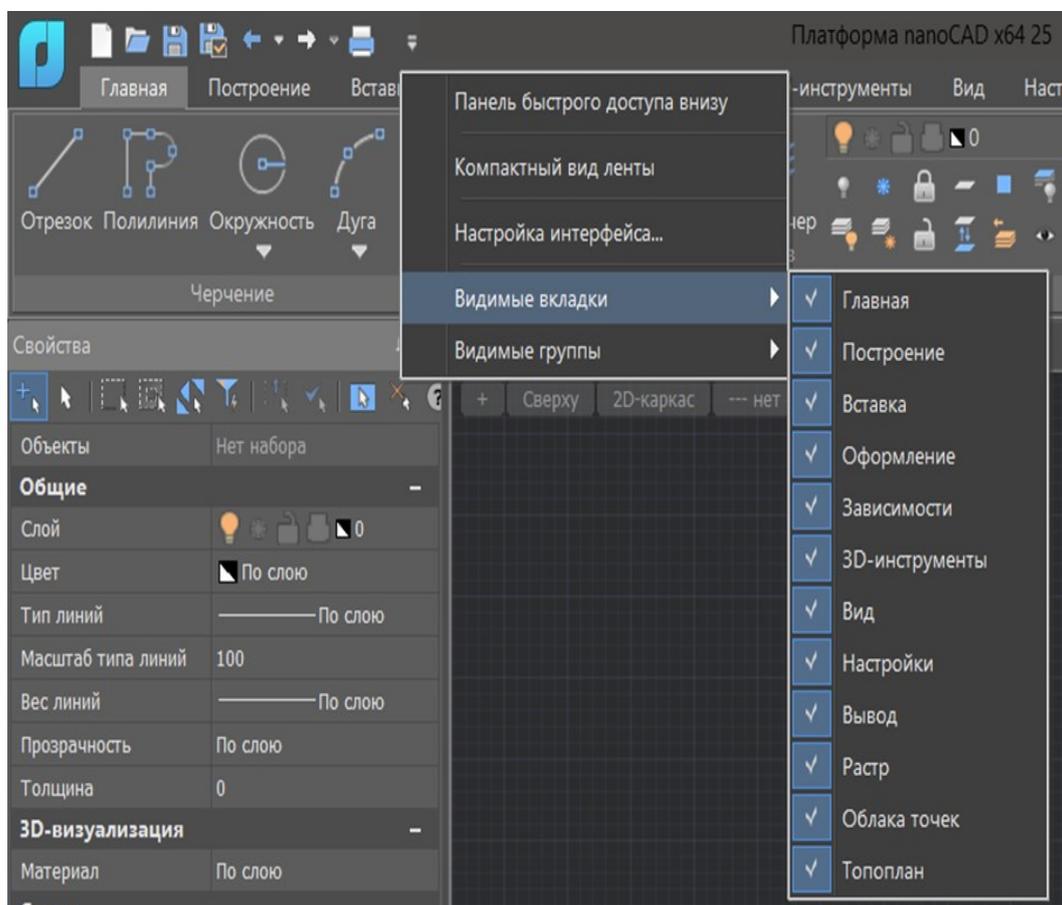


Рис 2.5

Лента содержит набор вкладок, на которых компактно сгруппированы элементы управления и инструменты для создания и редактирования чертежа.

По умолчанию лента расположена в верхней части окна NANO-CAD (рис. 2.6).

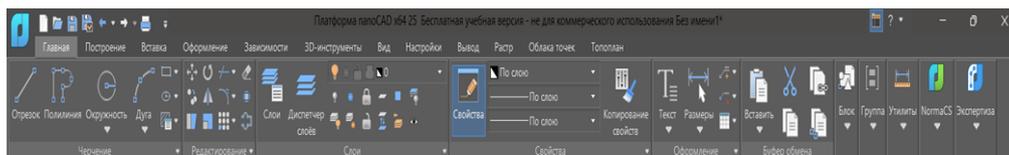


Рис. 2.6

Размер и внешний вид интерфейсной ленты программы адаптируются к размерам её окна. Если окно программы сужается, то размеры кнопок соответственно уменьшаются, и при дальнейшем уменьшении ширины окна группы команд могут сократиться до одной кнопки, содержащей выпадающее меню. Контроль за видимостью ленты осуществляется через специальную кнопку, расположенную в верхнем правом углу интерфейса программы. Скрытие ленты приводит к переходу на традиционный интерфейс с меню и панелями инструментов. Также доступ к ленте можно получить, используя команду ЛЕНТА (RIBBON) в командной строке.

2.3. Вкладки

В верхней части ленты располагаются названия вкладок, каждая из которых объединяет инструменты для выполнения специфических задач. Чтобы перейти к нужному набору инструментов, достаточно кликнуть на соответствующий заголовок вкладки мышью.

Группы.

В каждой вкладке команды организованы в группы по функциональному назначению, а названия этих групп расположены внизу ленты.

Команды.

Для доступа к дополнительным функциям группы, нужно кликнуть на стрелку рядом с её названием. В каждой группе находятся специализированные команды, предназначенные для выполнения конкретных задач. (рис. 2.7).

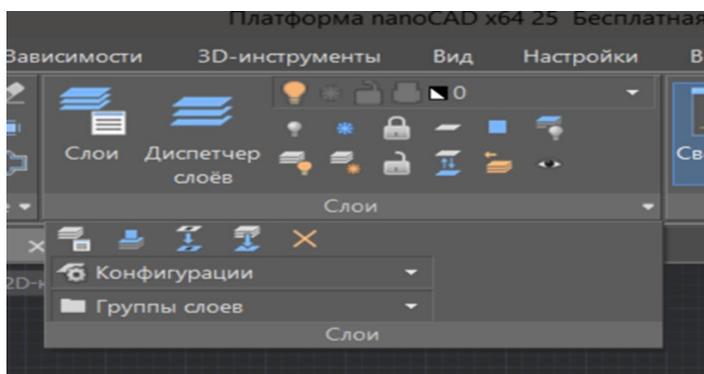


Рис. 2.7

Кнопка со стрелкой, расположенная в правом нижнем углу некоторых групп (рис. 2.8), предназначена для открытия диалогового окна группы.

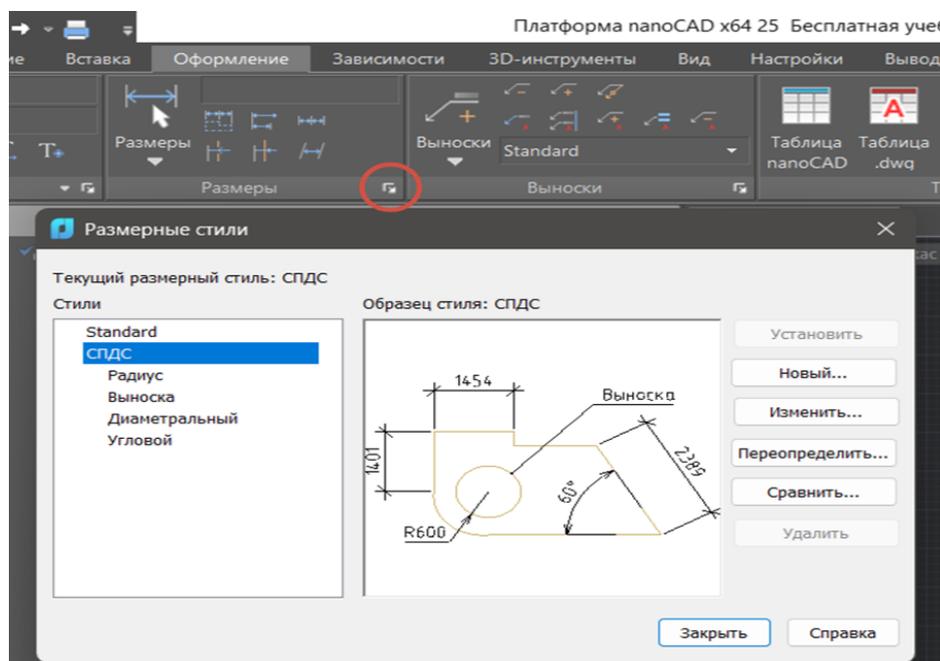


Рис. 2.8

Контекстные вкладки.

Контекстные вкладки (рис. 2.9) появляются на ленте при работе в режимах редактирования блоков, таблиц и переходе в пространство листа.

Такие вкладки содержат особые группы команд для работы с выбранными элементами.

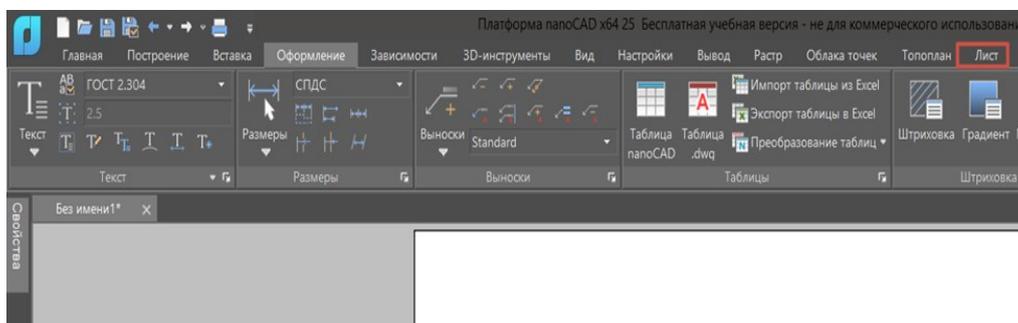


Рис. 2.9

После завершения действий и выходе из режима, контекстная вкладка закрывается.

Управление отображением элементов ленты.

Чтобы настроить элементы на ленте, можно воспользоваться контекстным меню, которое открывается нажатием правой кнопкой мыши на любой участок ленты.

Пользователи могут изменять состав управляющих элементов и инструментов через диалоговое окно, доступное в разделе Настройка пользовательского интерфейса под вкладкой "Лента". Оттуда же можно выбирать, какие вкладки и группы будут видимы. Это включает в себя возможность переключения между компактным видом ленты, когда показываются только названия вкладок, и полным отображением, когда доступны все группы и инструменты. Выбор видимых групп зависит от того, какая вкладка активна при вызове контекстного меню. (рис. 2.10).

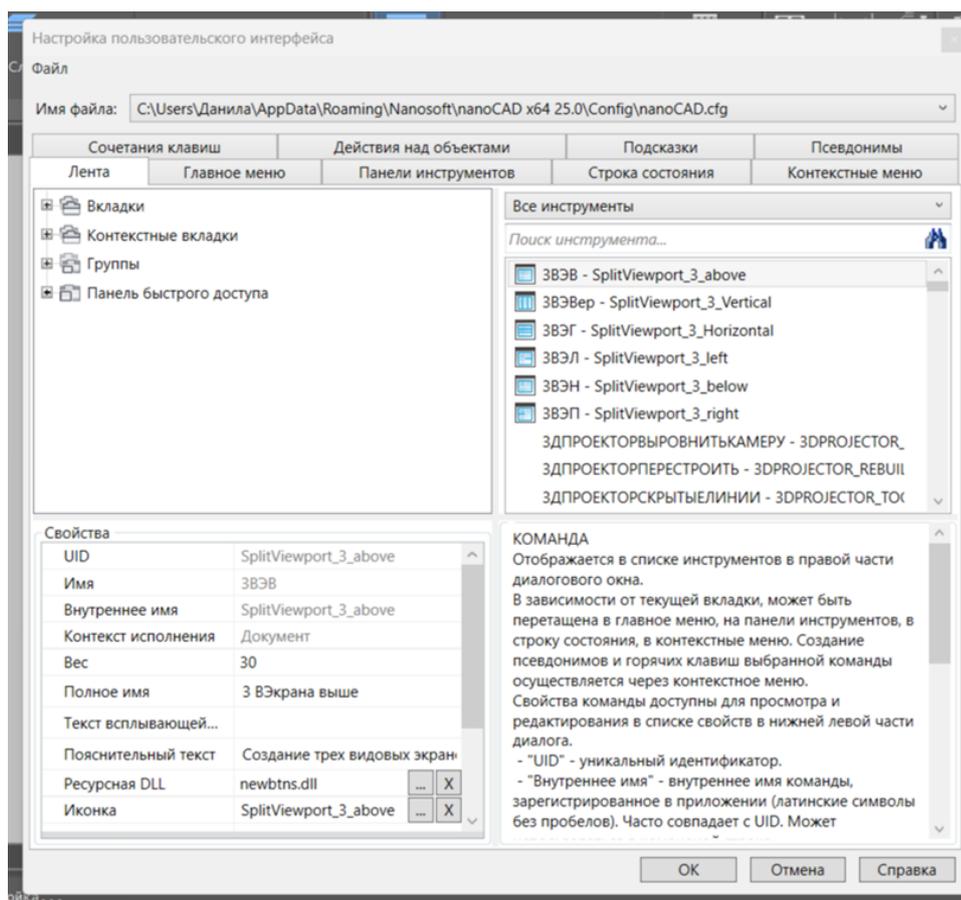


Рис. 2.10

В разделе настройки пользовательского интерфейса, вкладка "Лента диалога" служит для того, чтобы изменять размещение ленты. Элементы ленты, включая вкладки, контекстные вкладки, группы и команды, отображаются в виде дерева в верхнем левом углу. Чтобы изменить или создать элемент ленты, используйте контекстное меню, доступное для каждого выбранного элемента в дереве. В зависимости от того, какой элемент вы выбрали, контекстное меню предложит различные опции. Чтобы переместить элемент, просто перетащите его в нужное место в дереве. Также новые команды можно добавить, перетащив их из списка команд, расположенного в правой части диалогового окна.

Чтобы обновить элементы ленты, можно воспользоваться командой RELOADRIBBON (ЛЕНТАОБН) или использовать сочетание клавиш Alt+R, при этом перезапускать программу не потребуется.

Лента содержит набор вкладок, на которых компактно сгруппированы элементы управления и инструменты для создания и редактирования чертежа.

Создание новой вкладки.

1. Для того чтобы вставить новую вкладку, кликните правой кнопкой мыши на разделе Вкладки в дереве элементов ленты и из появившегося контекстного меню выберите опцию "Добавить вкладку" (рис. 2.11).

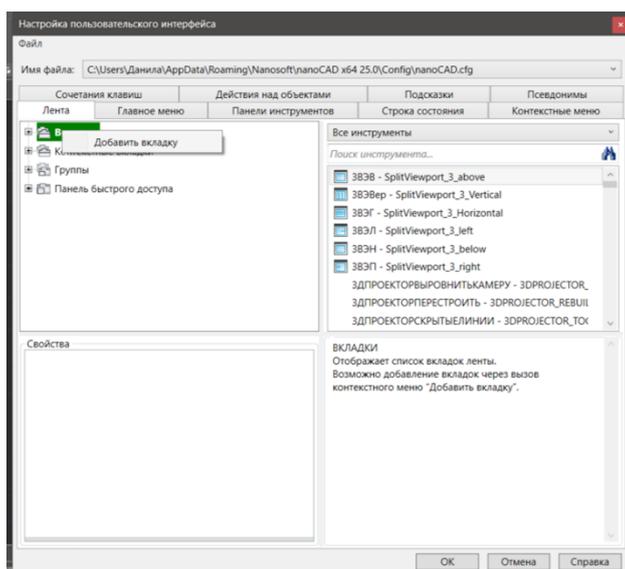


Рис. 2.11

Чтобы расположить новую вкладку перед уже имеющейся, необходимо в дереве ленты указать желаемую вкладку и через контекстное меню выполнить команду "Вставить вкладку". Как только все данные будут введены, новая вкладка автоматически появится в конце списка вкладок.

2. В появившемся диалоге «Создать вкладку ленты» (рис. 2.12) заполнить поля.

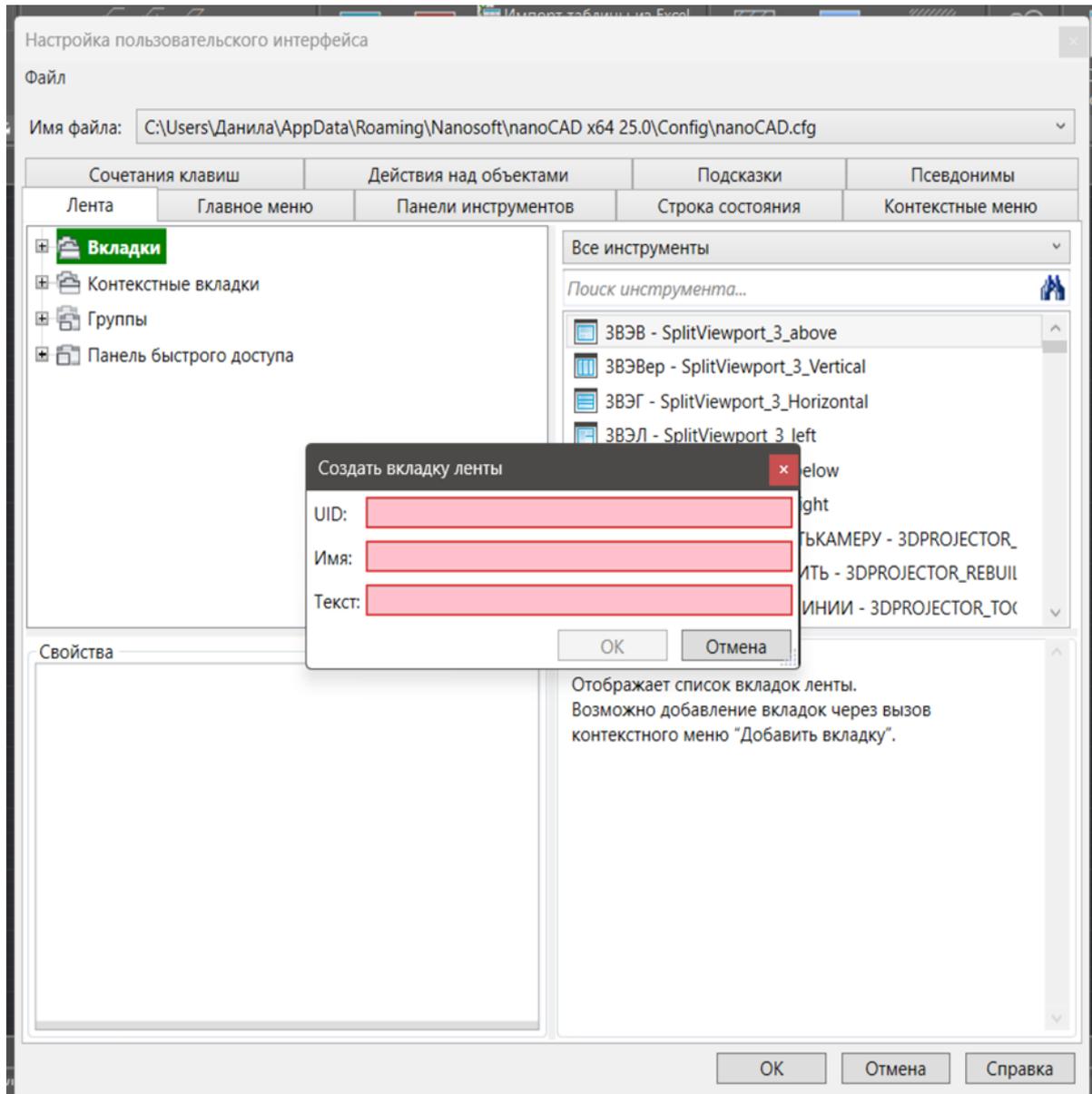


Рис. 2.12

UID - идентификатор вкладки в программе, Имя - внутреннее название вкладки, Текст - имя вкладки, видимое пользователем.

3. Нажать ОК.

Чтобы настроить элементы вкладки, начните с выбора нужной вкладки в дереве. Для добавления групп к вкладке, используйте контекстное меню, где можно выбрать опцию для создания новой группы или добавления уже существующей. Каждая вкладка должна включать минимум одну группу.

Для создания новой группы, в контекстном меню выберите соответствующую команду, после чего в открывшемся диалоге "Создать группу" задайте необходимые параметры и подтвердите нажатием на ОК (рис 2.13).

В дополнение, вкладки в дереве можно легко перемещать, используя метод перетаскивания. Это позволяет управлять порядком и организацией вкладок в интерфейсе (рис. 2.14).

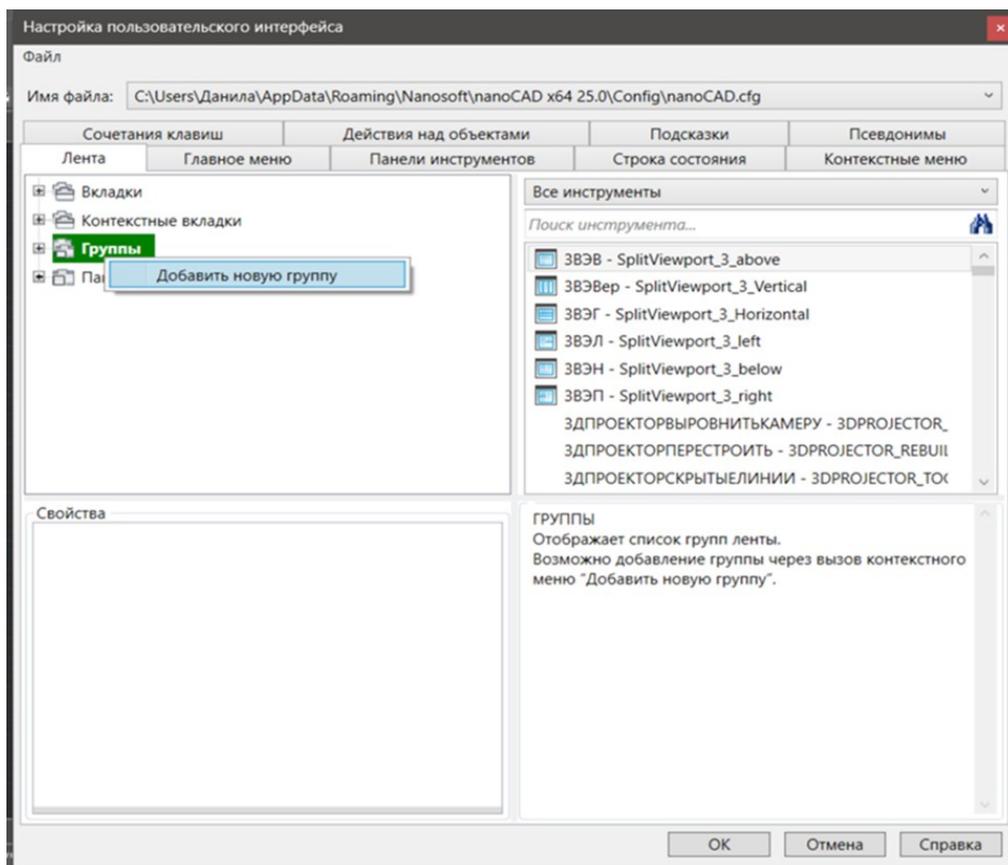


Рис. 2.13

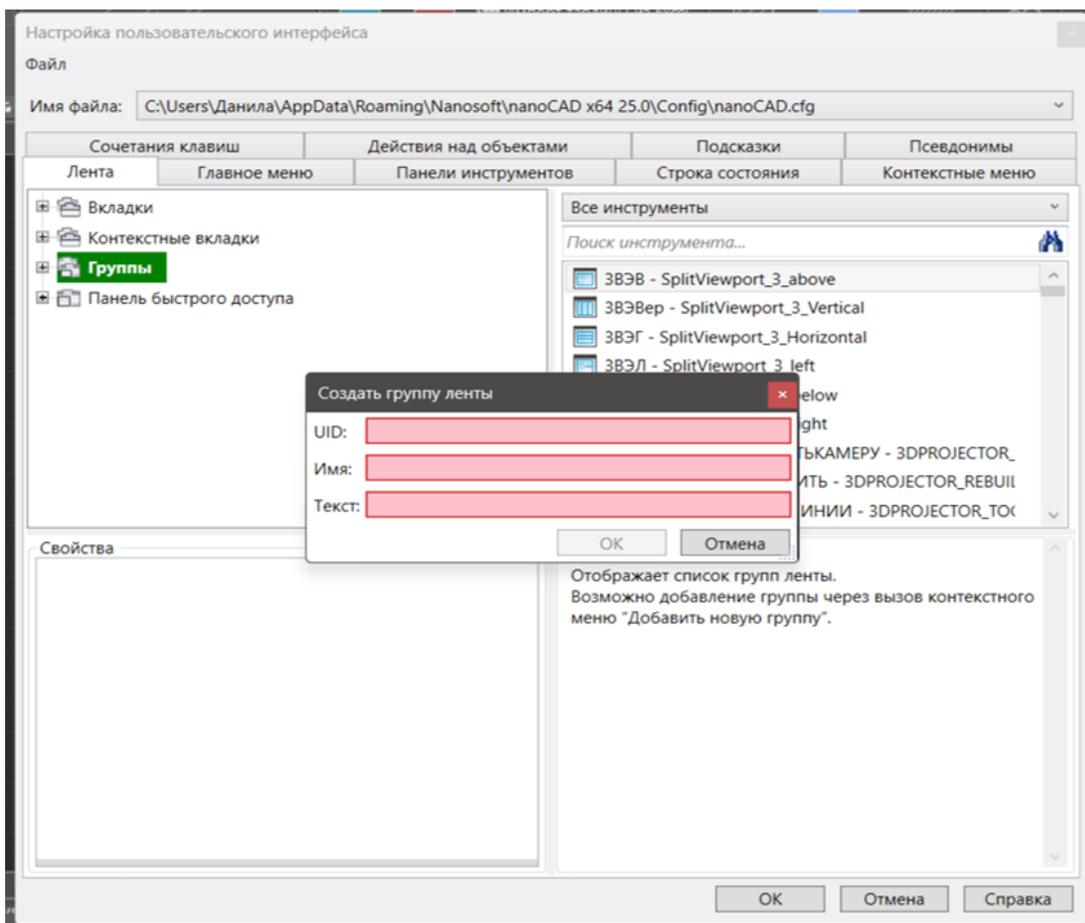


Рис. 2.14

Контекстные вкладки

Контекстные вкладки, которые не подлежат добавлению или удалению, становятся доступны только в определённых ситуациях. К примеру, вкладка Лист становится доступной, когда пользователь переходит в пространство листа, а Редактор блоков активируется при входе в режим редактирования блока. Создание элементов в этих вкладках осуществляется таким же образом, как и для стандартных вкладок.

Рабочая область

В программе NANO CAD для работы с документами предусмотрено основное рабочее пространство, где каждый новый документ отображается в отдельном окне. Для навигации между множеством открытых документов используются специальные закладки. На верхней панели этого пространства располагаются инструменты, которые позволяют управлять проекциями, видами и визуальными стилями моделей. Визуальный знак пользовательской системы координат (ПСК)

устанавливается по умолчанию в левом нижнем углу окна программы, на координатах $X=0$; $Y=0$; $Z=0$, и его видимость можно регулировать через меню "Вид – Отображение > Знак ПСК" (рис. 2.15).

Курсор служит первостепенным средством для указания и выбора элементов в интерфейсе с графикой. Во время использования графического интерфейса курсор представляет собой перекрестие с квадратной меткой на месте соединения линий (рис 2.16). Пользователи могут адаптировать внешний вид и размеры курсора через раздел "Курсор" в меню настроек, доступном через раздел "Сервис".

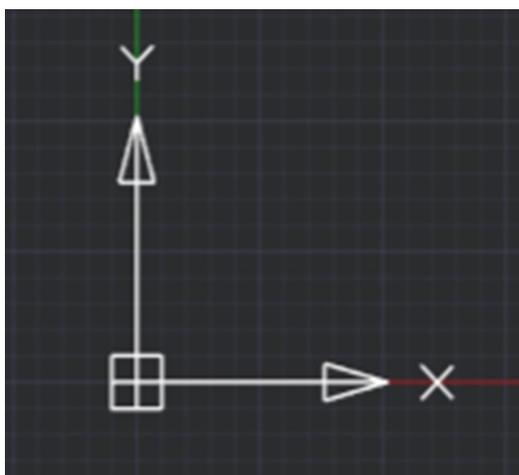


Рис 2.15



Рис. 2.16

Когда курсор выходит за пределы активной графической зоны, он принимает стандартный вид стрелки. В нижней части экрана расположены вкладки, которые упрощают навигацию по различным листам документа и облегчают перемещение между модельным и листовым пространствами. Для более эффективного и быстрого переключения между листами и видами в документе рекомендуется использовать специальную кнопку, находящуюся справа от вкладок.

Вкладки модель и лист

В NANOCAD основное место для работы — это модельное пространство, где происходит создание и модификация объектов. Для вывода на печать эти объекты компонуются в вспомогательном пространстве листа, где также возможно добавление уникальных элементов, таких как рамки, надписи, технические данные и другие текстовые и графические детали, которые не отображаются в модельном пространстве. Это пространство служит для финальной подготовки документов перед печатью, включая размещение различных визуальных и текстовых информационных блоков.

Чтобы отобразить часть модели на листе, требуется установить специальное окно, известное как видовой экран. Это устройство позволяет просматривать выбранный участок модельного пространства прямо на листе. Каждый лист может включать в себя множество таких экранов, каждый из которых показывает разные сегменты модели. Для перехода от модели к листу и обратно используется простое нажатие мышкой на соответствующую вкладку (рис. 2.17).

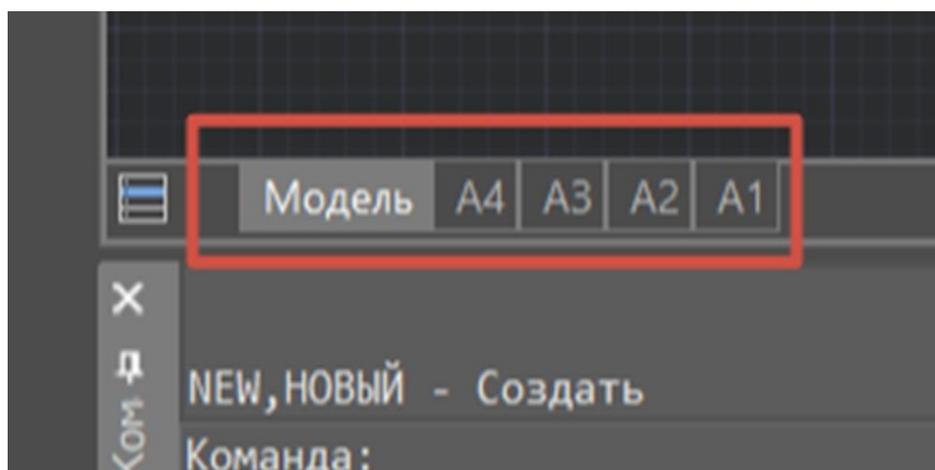


Рис. 2.17

Можно удобно переключаться между листами и пространством модели, используя кнопку в начале строки вкладок. Также доступна возможность изменения порядка вкладок листов, просто перетаскивая их влево или вправо.

2.4. Функциональные панели

В интерфейсе программы находятся функциональные панели, обычно расположенные с левой стороны экрана. Они не только отображают информацию, но и позволяют управлять ею, предоставляя данные о текущей работе в документе, выбранных объектах или записях изменений. В отличие от обычных диалоговых окон, эти панели обеспечивают удобство и эффективность доступа к различным командам и инструментам, необходимым для работы в приложении, позволяя пользователю вносить изменения и выполнять различные операции с данными в течение всего времени использования программы (рис. 2.18).

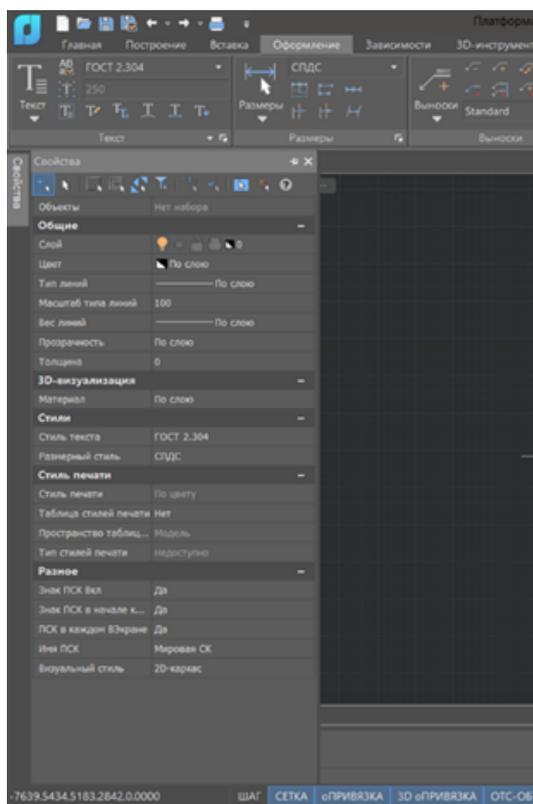


Рис. 2.18

Функциональные панели обеспечивают удобство в работе, позволяя обрабатывать документы без необходимости их закрытия и поддерживая выполнение разнообразных операций. Они могут быть открыты одновременно в нескольких окнах, обеспечивая таким образом эффективность обработки информации. Эти панели обладают функцией автоматического обновления, что гарантирует доступ к актуальным данным о чертежах, их характеристиках и компонентах, а также предоставляют возможность редактирования этой информации.

В интерфейсах, где используются функциональные панели, они могут быть объединены в компактные блоки и прикреплены к краям экрана. Такие панели позволяют переключаться между различными вкладками для доступа к необходимым функциям. Особенно полезной является панель Свойства, которая адаптируется для предоставления релевантной информации и инструментов в зависимости от выбранного объекта или рабочего пространства. Эта панель не только показывает характеристики выбранных объектов, но и позволяет регулировать их свойства, выбирать режимы и активировать команды. При смене рабочего пространства или чертежа, содержимое панели адаптируется, отображая параметры, актуальные для новой рабочей среды.

Отображать или скрывать функциональные панели можно кнопками ленты на вкладке Настройки > Функциональные панели, в меню Вид – Панели > Функциональные панели (рис. 2.19).

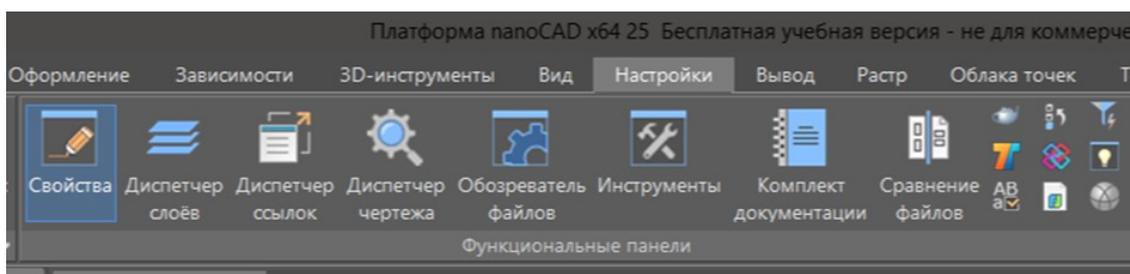


Рис. 2.19

2.5. Совмещение функциональных панелей

Чтобы максимально эффективно использовать рабочее пространство, можно объединить несколько функциональных панелей в одну. В таком случае, активная панель будет видима на экране, в то время как

неактивные панели будут доступны через закладки в нижней части активного окна. Переключение между панелями осуществляется с помощью этих закладок.

Чтобы изменить расположение панели, необходимо использовать метод перетаскивания. Сделайте это, захватив заголовок панели левой кнопкой мыши и перетащив его в нужное место внутри другого окна. При этом в центре окна появится символ, указывающий возможные варианты для закрепления панели (рис. 2.20).

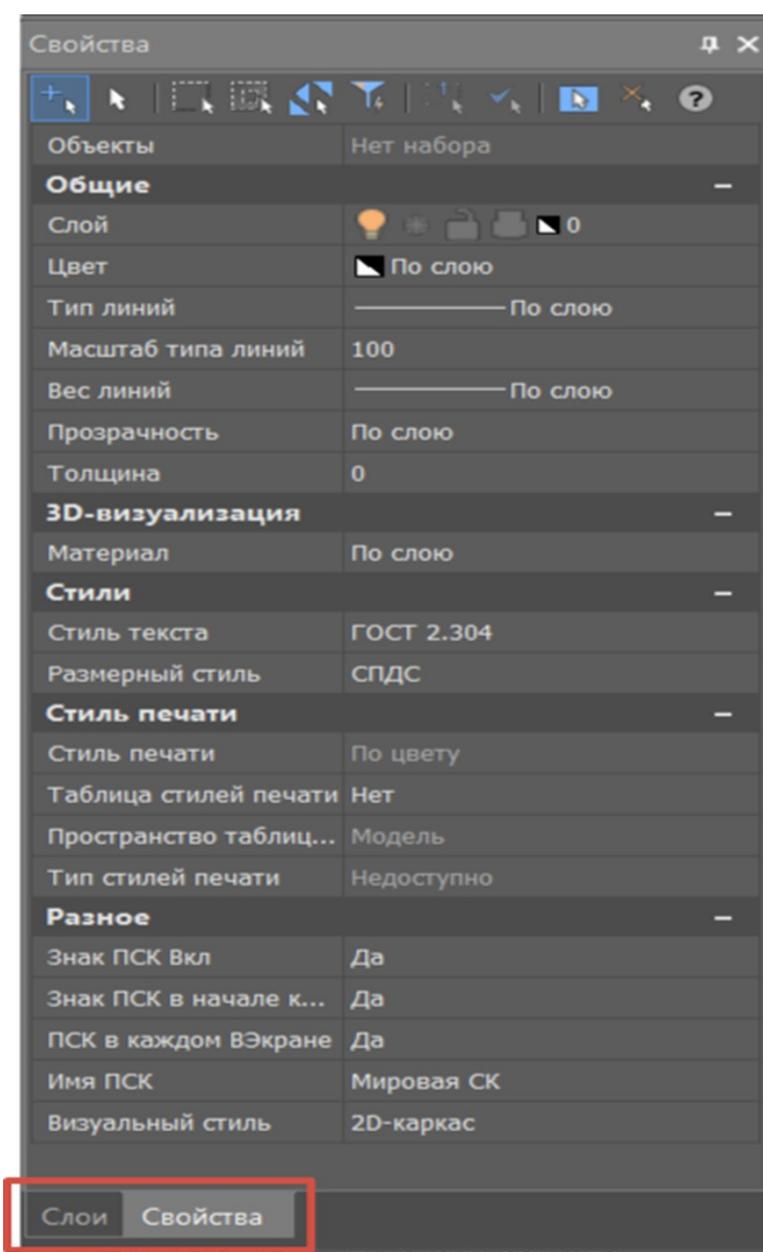


Рис. 2.20

1. Продолжая удерживать кнопку мыши, навести курсор на одну из пиктограмм (рис. 2.21):

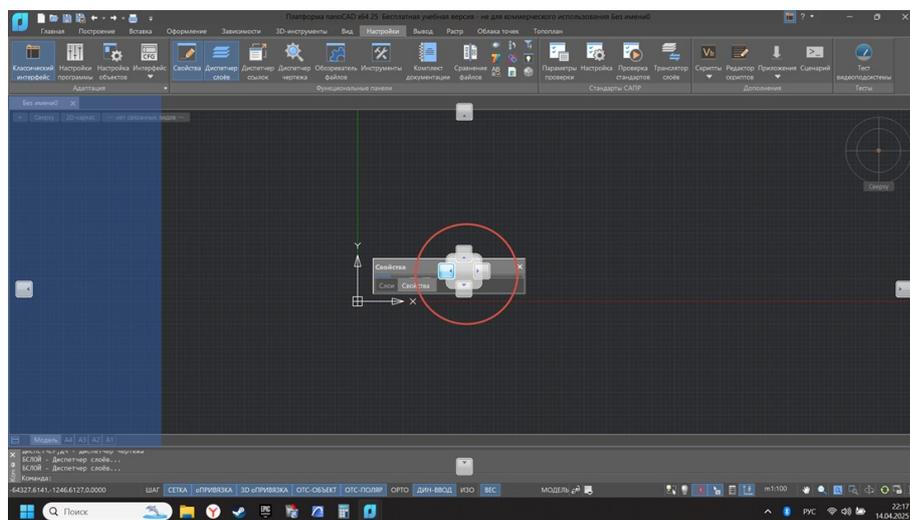


Рис. 2.21

Синее поле в окне покажет, где будет расположена функциональная панель. Если местоположение удовлетворительно, отпустите кнопку мыши. Крайние символы на панели используются для её закрепления к сторонам окна, а центральный символ — для закрепления в виде вкладки.

2.6. Командная строка

Инструмент командной строки в NANOCAD (рис. 2.22) разработан для управления вводом команд через клавиатуру. Он также позволяет просматривать подсказки и сообщения от программы, а также выбирать доступные опции для активных команд.

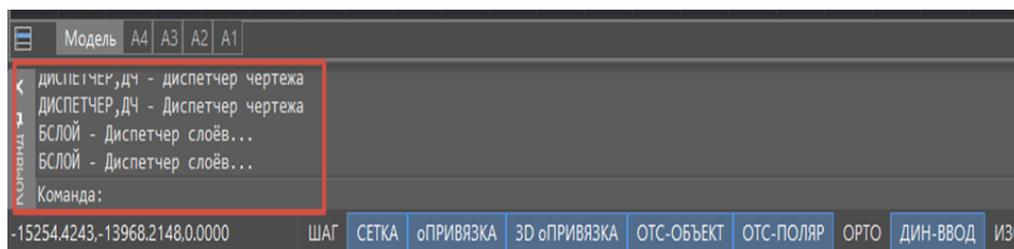


Рис. 2.22

В настройках, доступных через меню Сервис в разделе Командная строка, пользователи имеют возможность адаптировать внешний вид командной строки, выбирая цвет текста и фона. Кроме того, здесь можно активировать или деактивировать функции автокоррекции и автозавершения (рис. 2.23).

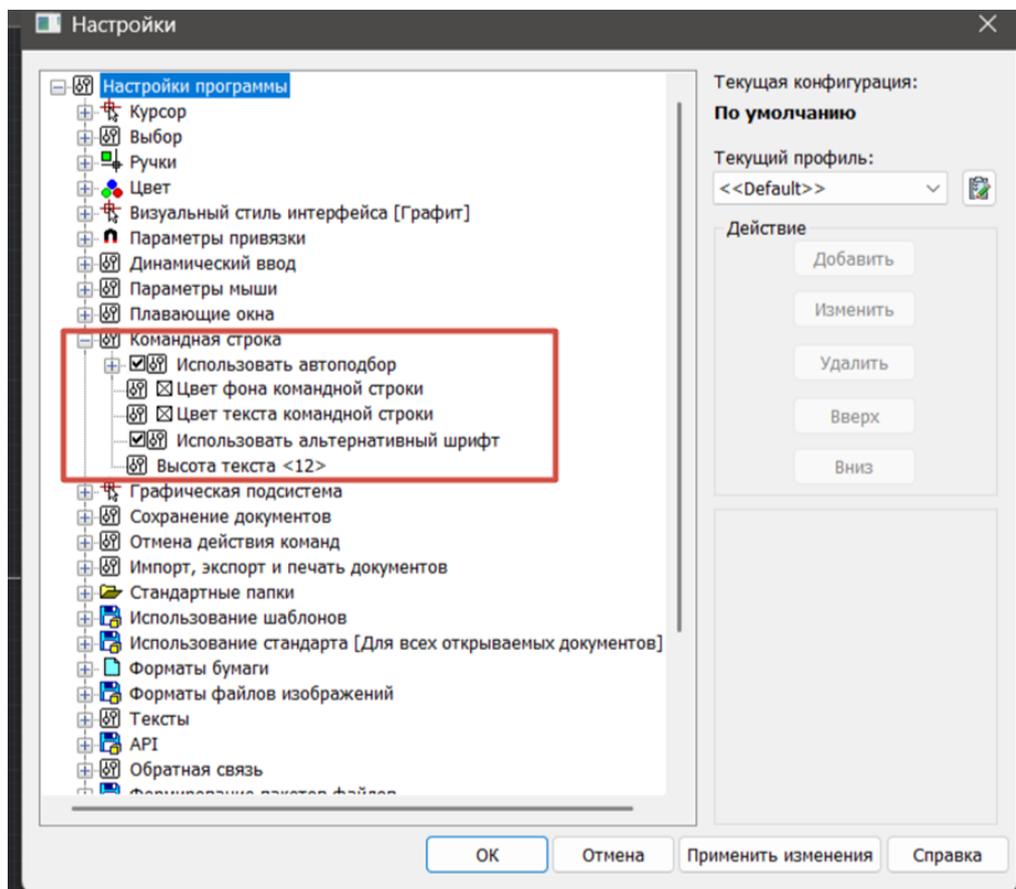


Рис.2.23

2.7. Ввод команд в командной строке

Чтобы активировать команду через командную строку, пользователь должен ввести ее полное наименование и подтвердить ввод нажатием на клавишу ENTER или ПРОБЕЛ. Существует возможность использования сокращенных наименований или псевдонимов для определенных команд, которые упрощают процесс ввода. Например, вместо полного наименования команды ОКРУЖНОСТЬ, можно просто написать ОКР. Каждая команда может иметь несколько псевдонимов, но каждый псевдоним уникален и соответствует только одной команде.

Активированная функция автозавершения в разделе "Командная строка" настроек по умолчанию предлагает варианты из списка, который появляется после начала ввода первых символов (рис. 2.24).

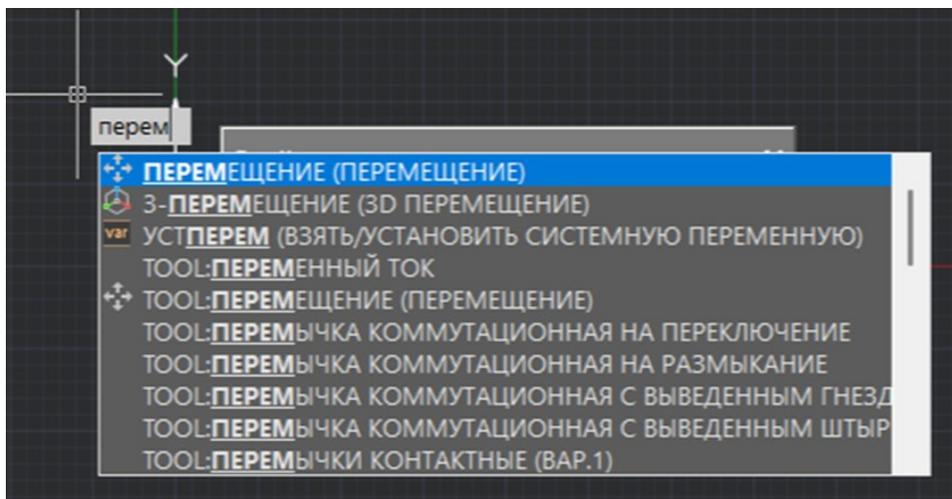


Рис. 2.24

Выбрать нужную команду, переменную или блок из списка можно при помощи мыши, а также с использованием для перемещения по списку клавиш ТАБУЛЯЦИЯ, СТРЕЛКА ВВЕРХ, СТРЕЛКА ВНИЗ и клавиши ENTER для подтверждения выбора.

2.8. Выбор опций команд в командной строке

Приглашение командной строки для ввода команды имеет следующий вид:

Команда: после ввода команды вид приглашения изменяется в зависимости от заданной команды. Например, при сопряжении отдельных линий в командной строке отображается следующая подсказка: «Укажите первый объект или [?/оТменить/полИлиния/раДиус/обрезка/Несколько]» (рис. 2.25):

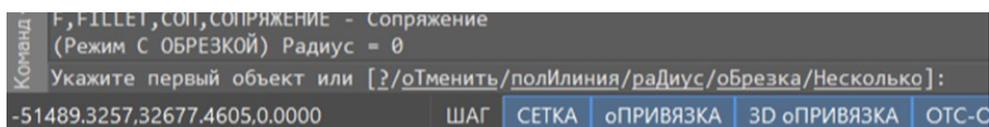


Рис. 2.25

В подсказках для улучшения функциональности могут быть встроены интерактивные элементы, такие как ключевые слова или опции. Эти элементы обычно выделяются синим цветом, подчеркиванием и размещаются между квадратными скобками, отделенными друг от друга слешем. Чтобы активировать опцию, достаточно кликнуть на нее левой кнопкой мыши. Также, в угловых скобках часто представлены значения по умолчанию или другие рекомендуемые ключевые слова (рис. 2.26).

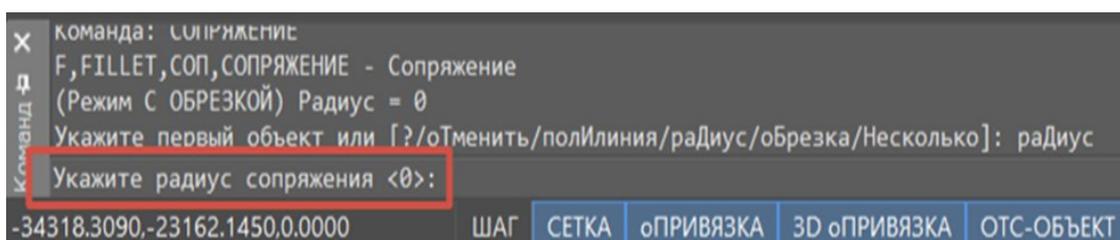


Рис. 2.26

Для активации предложенного по умолчанию параметра или определённого ключевого слова, просто нажмите клавишу ENTER. Если требуется ввести ключевое слово в ответ на запрос, достаточно использовать только одну или иногда две заглавные буквы этого слова, не вводя его полностью. Включение режима автоскрытия командной строки помогает сохранять область для чертежей максимально просторной, автоматически скрывая строку ввода после использования и позволяя при этом постоянно отслеживать системные запросы во время работы с документами.

Для активации автоматического скрывания командной строки, кликните на иконку в виде канцелярской кнопки (рис. 2.27).

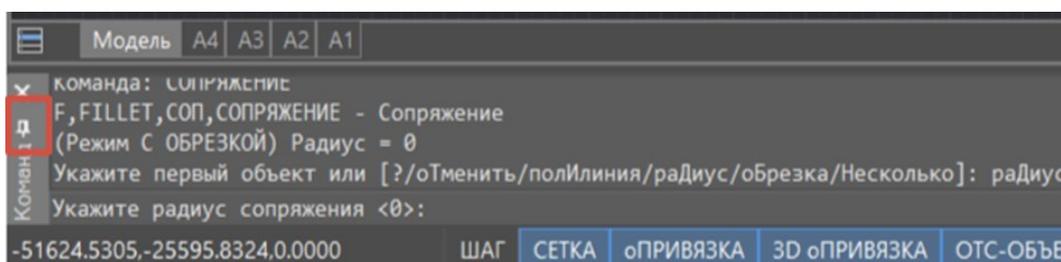


Рис. 2.27

2.9. Строка состояния

В интерфейсе окна программы на строке состояния можно увидеть различные элементы, среди которых присутствует индикатор текущего положения курсора (рис. 2.28). Это положение может быть представлено двумя способами: первый - это динамическое показывание абсолютных координат курсора в системе декартовых координат во время его перемещения. Второй способ отражает относительное расстояние от последней указанной точки в полярных координатах, выраженное как расстояние и угол. Этот режим активируется автоматически в процессах, требующих определения второй точки и всех последующих.

К сожалению, вы не предоставили текст для перефразирования. Пожалуйста, отправьте текст, который вы хотите изменить, и я помогу вам с этим.

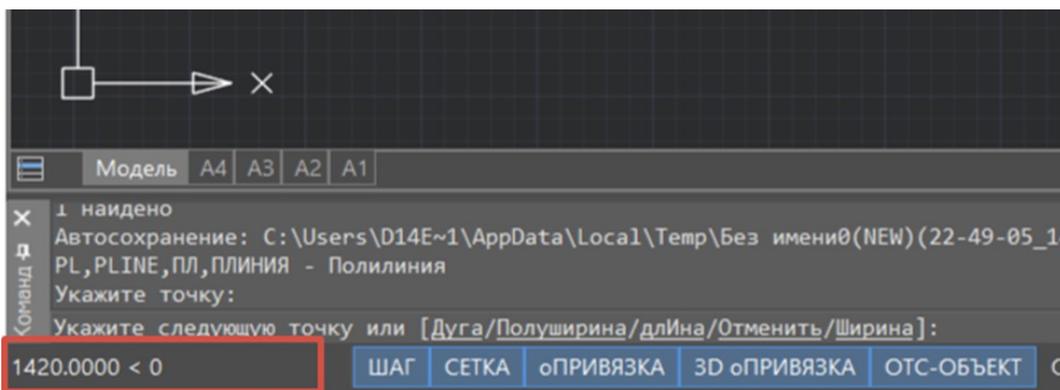


Рис. 2.28

1. Кнопки включения/отключения режимов (рис. 2.29):

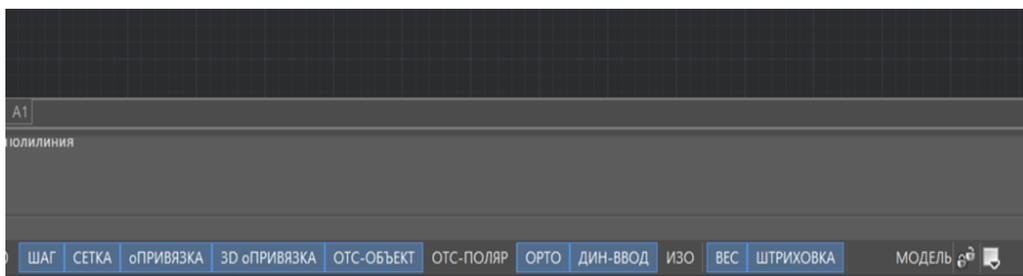


Рис. 2.29

Пример команд:

ШАГ - привязка к сетке;

СЕТКА - отображение сетки рабочей области;

ОПРИВЯЗКА - объектная привязка,

3D ОПРИВЯЗКА - объектная привязка к 3D-объектам,

ОТС-ОБЪЕКТ - объектное отслеживание,

ОТС-ПОЛЯР - полярное отслеживание,

ОРТО - ортогональный режим,

ДИН-ВВОД - включение/отключение динамического ввода,

ИЗО - режим построения прямоугольных изометрических проекций,

ВЕС - отображение веса (толщины) линий,

ШТРИХОВКА - отображение штриховок, заливок фигур и широких полилиний. При отключении режима заливки широкие полилинии, закрашенные многоугольники, градиентные заливки и штриховки отображаются в виде контуров, что повышает производительность программы.

2. Кнопки управления режимами и масштабами в графической области (рис. 2.30):



Рис. 2.30

В интерфейсе предусмотрена функция переключения между двумя ключевыми пространствами: когда вы работаете в модели, можно легко перейти к последнему активному листу, а если находитесь на листе, доступен переход обратно к модели видового экрана. Для удобства управления размерами видовых экранов на листе, существует особая кнопка с замком. Она позволяет зафиксировать масштаб видового экрана, чтобы предотвратить его изменение при зуммировании, обеспечивая таким образом стабильность отображения деталей.

Кнопка имеет четыре различных режима: отсутствие активных видовых экранов; возможность регулировки масштаба активного видового экрана, если он не заблокирован; блокировка изменений масштаба активного видового экрана; наличие множества видовых экранов на листе с различными настройками блокировки. Функция 1:100 позволяет просматривать и устанавливать масштаб для выбранного видового экрана на листе, однако редактирование масштаба недоступно, если видовой экран заблокирован.

2.10. Объектная привязка

Использование объектной привязки становится предпочтительным методом для быстрого и точного определения определённых ключевых точек на различных объектах без необходимости знать их точные координаты. Среди таких ключевых точек можно выделить концы и середины линий, центры окружностей и их пересечения с осями, а также концы и центральные точки дуг. Кроме того, это касается мест установки текста или блоков. Данный процесс позволяет использовать любую из этих важных точек уже существующего объекта для задания координат новой точки, что и называется привязкой к точке объекта.

В любой ситуации, когда требуется указать точку в командной строке, доступно использование объектной привязки.

Для использования объектной привязки можно:

1. Для активации функции объектной привязки, откройте диалоговое окно "Режимы черчения", которое находится в меню "Сервис" под наименованием "Режимы черчения" (рис. 2.31). В этом окне перейдите на вкладку "Объектная привязка", установите галочку в поле "Объектная привязка Вкл" (F3) и задайте желаемые параметры привязки.

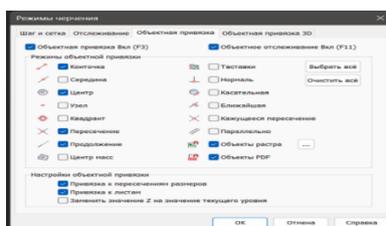


Рис. 2.31

2. Для активации режимов привязки необходимо открыть контекстное меню, щелкнув правой кнопкой мыши на кнопку ОПРИВЯЗКА, расположенную в строке состояния (рис. 2.32), и выбрать требуемые опции.

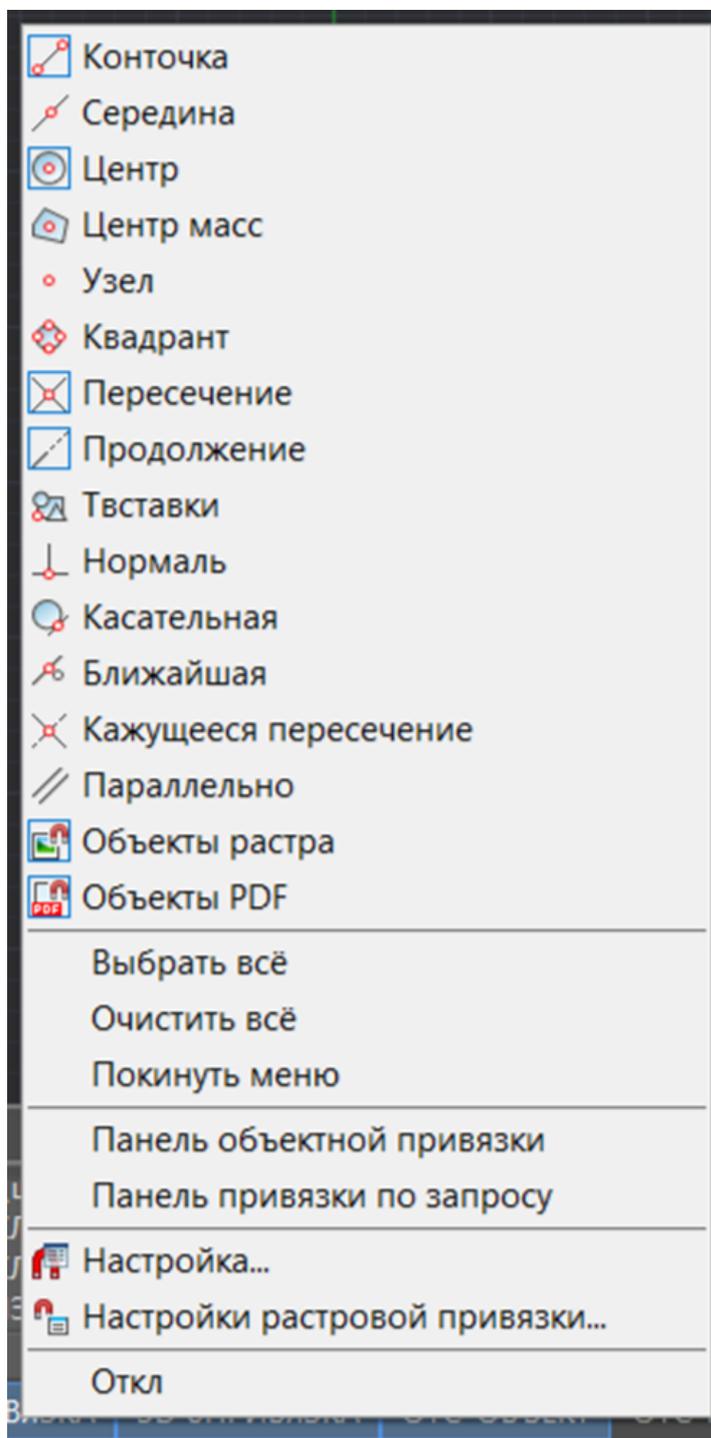


Рис. 2.32

Обычно, когда нужно выполнить операцию привязки в процессе создания геометрических фигур, используются такие постоянные привязки как «Конточка», «Середина», «Нормаль», и «Пересечение». Однако, если возникает необходимость соединить элемент, например отрезок, с кругом, то активируется временная привязка. Это может быть «Центр», «Квадрант», или «Касательная», которая действует только до выбора точки привязки и отключается сразу после завершения действия. Таким образом, временная привязка служит заменой постоянной только на короткий период времени, нужный для завершения конкретной задачи.

Для активации режимов однократной объектной привязки можно использовать специальную панель, называемую Объектная привязка по запросу (рис. 2.35). Эта панель открывается так же, как и стандартная панель объектной привязки.



Рис. 2.35

Чтобы активировать объектную привязку однократно, введите необходимое ключевое слово во время запроса точки и подтвердите выбор нажатием на Enter, как показано на (рис. 2.36) и (рис. 2.37).

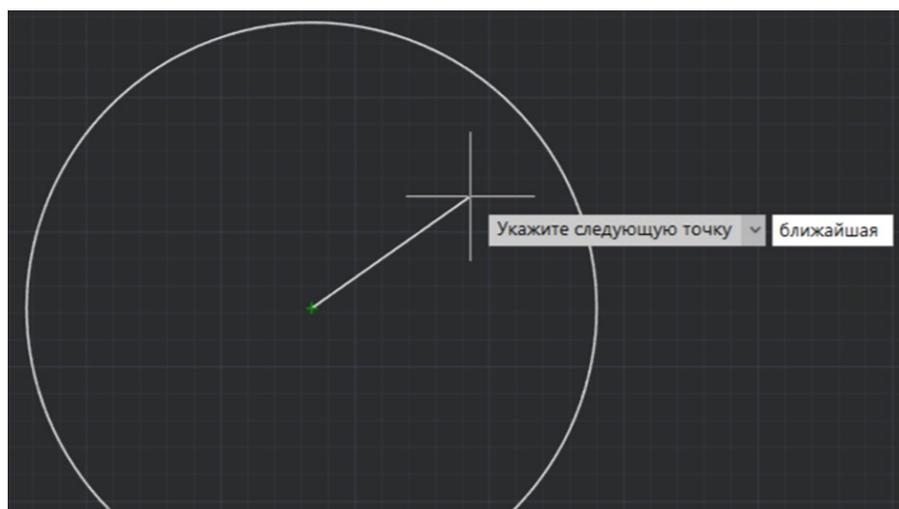


Рис. 2.36

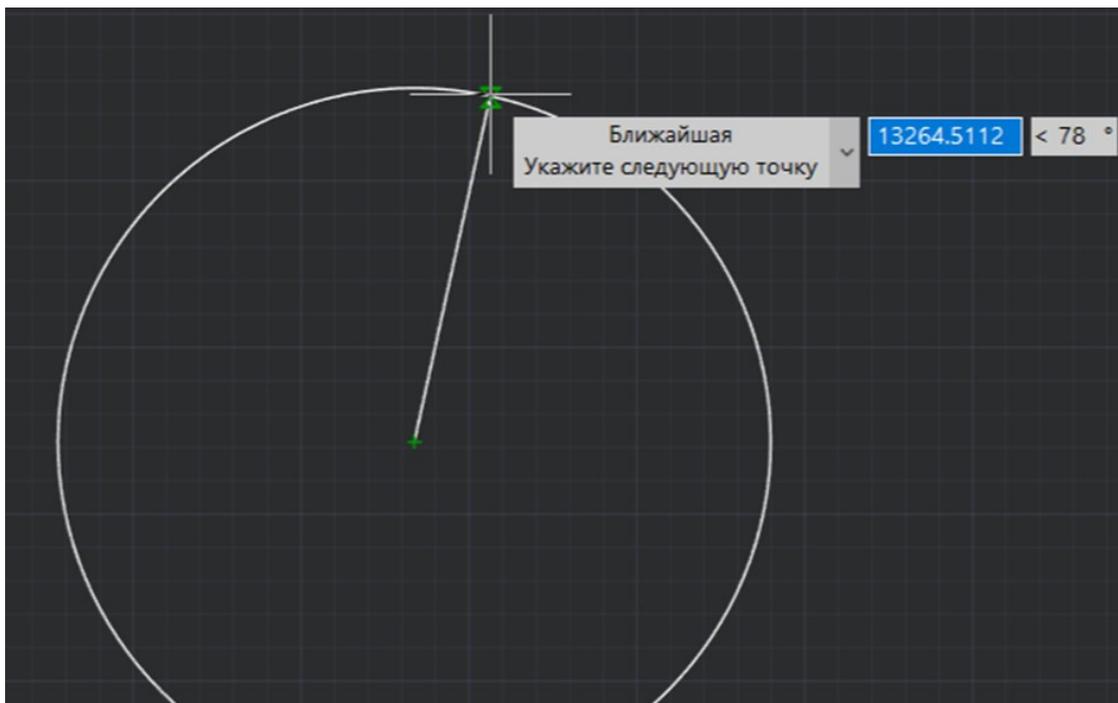


Рис. 2.37

Список ключевых слов активации разовой привязки представлен в табл. 1:

Таблица 1

ТО	Точка отслеживания
ОТ	Смещение
КОН	Конечная точка
СЕР	Середина
ПЕР	Пересечение
ПРО	Продолжение линии
ЦЕН	Центр

КВА	Квадрант
КАС	Касательная
НОР	Нормаль
ПАР	Параллельно
ТВС	Точка вставки
УЗЕ	Узел
БЛИ	Ближайшая
НЕТ	Отключение объектной привязки

Для временного отключения всех режимов объектной привязки во время выбора точек, можно использовать опцию «Нет», доступную в контекстном меню курсора и на панели инструментов «Объектная привязка». Эта функция предназначена для единичного использования и прекращает своё действие сразу после завершения текущей операции. Важно отметить, что данная функция не представлена в разделе «Режимы черчения» диалогового окна, а также отсутствует в контекстном меню кнопки управления привязками. Если нужно вернуться к обычному набору объектных привязок, достаточно повторно нажать на соответствующую кнопку, что обеспечит отмену временной привязки.

В ряде ситуаций, когда активные режимы постоянного привязывания создают препятствия для выбора конкретной точки на плане, используется функция «Нет». Как только точка выбрана, активация режима постоянного привязывания происходит вновь. При активации объектной привязки, наведение курсора на объект показывает маркер и предоставляет информацию о доступных вариантах привязки для этого объекта. В диалоговом окне Режимы черчения, на вкладке Объектная привязка, устанавливается иерархия приоритетов привязок: на

высшем уровне находится привязка «Конточка», на нижнем – «Параллельно». Отметим, что любая временная привязка будет иметь приоритет над постоянной.

К сожалению, вы не предоставили исходный текст для перефразирования. Пожалуйста, добавьте текст, который вы хотите изменить, и я помогу вам с этим.

Режимы объектной привязки представлены в табл. 2.

Таблица 2

Конточка	Привязка к ближайшей конечной точке объекта (дуги, отрезка и т.д.).
Середина	Привязка к середине объекта (дуги, отрезка и т.д.).
Центр	Привязка к центру окружности, дуги, эллипса или эллиптической дуги.
Узел	Привязка к объекту «Точка», а также к определяющей точке размера или начальной точке размерного текста.
Квадрант	Привязка к ближайшему квадранту (точке, расположенной на дуге, окружности или эллипсе под углом 0, 90, 180 или 270 градусов от центра).
Пересечение	Привязка к точке пересечения объектов (отрезков, окружностей, дуг и т.д.).
Твставки	Привязка к точке вставки текста, блока, формы или атрибута.
Нормаль	Привязка к точке пересечения нормали с объектом (дугой, отрезком и т.д.) или его воображаемым продолжением.
Задержанная нормаль	В случае, когда необходимость построения объекта предполагает использование более чем одной точки привязки в обычном режиме, система автоматически

	<p>переключается на режим задержанной нормали. Для построения нормали к первому объекту можно применять различные элементы, включая отрезки, дуги, окружности, полилинии, лучи, прямые линии или сплайны.</p>
Касательная	<p>Привязка к точке пересечения касательной с дугой или окружностью.</p>
Задержанная касательная	<p>Когда необходимо создать элемент, который требует использования нескольких точек в режиме "Касательная", автоматически активируется функция "Задержанная касательная". Этот режим позволяет проводить линии или отрезки, которые будут касательными к различным элементам, таким как дуги, полилинии, окружности или сплайны.</p>
Ближайшая	<p>Привязка к точке объекта, которая ближе всего располагается к текущей позиции перекрестья курсора.</p>
Параллельно	<p>Для создания нового прямолинейного сегмента, параллельного уже существующему на объекте, начните с размещения первой точки нового сегмента. Затем, удерживая курсор над существующим прямолинейным сегментом, медленно передвигайте его в направлении, где будет располагаться новый сегмент. Когда на экране появится знак параллельной привязки</p>

	и соответствующая индикаторная линия, это означает, что вы можете установить вторую точку нового сегмента в любом подходящем месте вдоль этой индикаторной траектории.
Продолжение	Создание временной вспомогательной линии, являющейся продолжением объекта, над конечной точкой которого проходит курсор
Смещение	<p>Привязка к точке, смещенной от временной опорной точки на заданное расстояние.</p> <p>1. Указать временную опорную точку, относительно которой будет задано смещение для определения точки привязки.</p> <p>2. Указать смещение от опорной точки как относительную координату или воспользоваться методом направление-расстояние.</p>
Точка отслеживания	Указание положения точки с помощью вспомогательных точек.
Середина между точками	Привязка к точке, находящейся посередине между двумя заданными точками.
Режим «Объекты растра»	Обеспечивает объектную привязку к характерным точкам объектов вставленного растрового изображения.
Режим «Объекты PDF»	Позволяет выполнять объектную привязку к объектам подложки PDF как к векторным объектам.

Контрольные вопросы

1. Как построить отрезок в системе NANOCAD с применением методов задания абсолютных и относительных координат?
2. В чем состоят отличия построения объектов методами задания относительных координат и полярных координат?
3. В каких случаях предпочтительнее использовать метод задания расстояния в указанном направлении?
4. Какие данные вводятся при использовании метода задания полярных координат?
5. Что означает запись #200,350 в командной строке при задании координат точки в системе NANOCAD?
6. В чем суть следующих записей при задании координат точек: #20,30 ;@20,30 ; @20<30 ?

Тема 3. БЛОК «ПОСТРОЕНИЕ»

3.1. Черчение

Панель черчения расположена в блоке «Построение», расположенном между блоками «Главная» и «Вставка». При нажатии на блок, перед нами разворачиваются так же панели «Контурные объекты и заливки», «Редактирование» и «Разбивка/удаление» (рис 3.1). Разберем каждый.

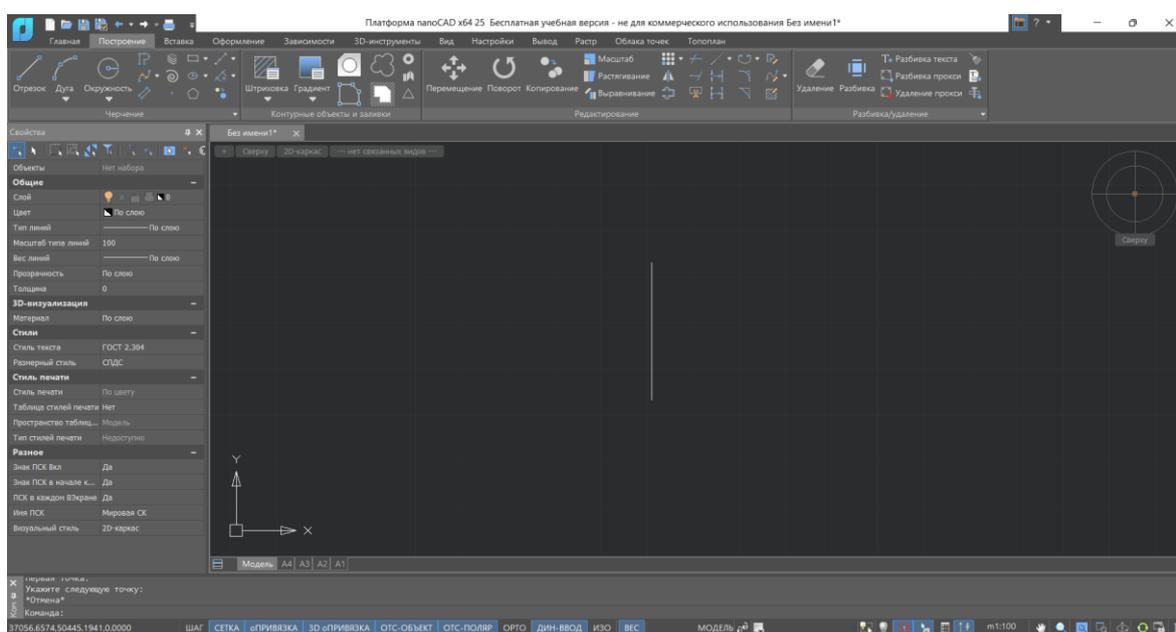
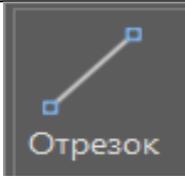
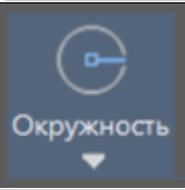
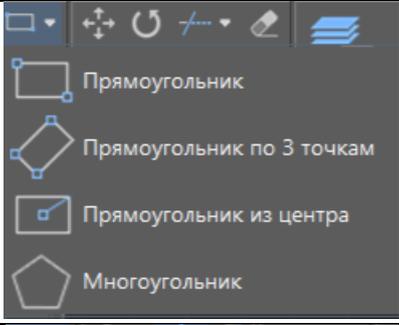
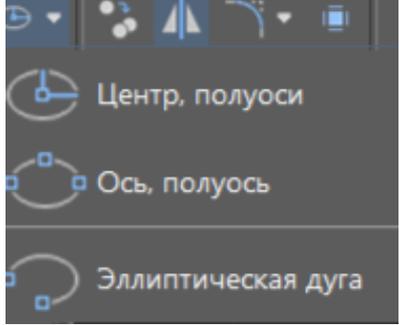
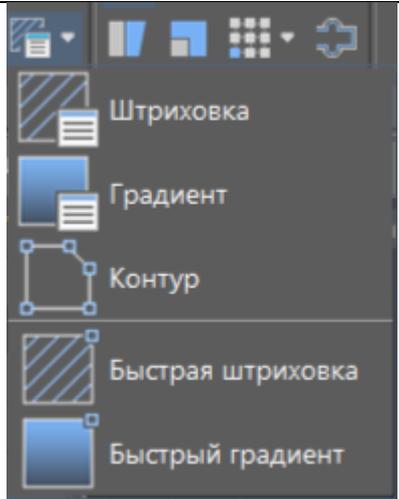


Рис.3.1

Панель черчения включает в себя следующие функциональные инструменты (табл. 3).

Таблица 3

<p>Отрезок – инструмент для созданий линий.</p>	
<p>Дуга – инструмент для созданий радиусов по трем точкам.</p>	
<p>Окружность – инструмент для созданий окружностей через заданный радиус/диаметр</p>	
<p>Прямоугольник по 2,3 точкам. Данный инструмент так же включает в себя инструменты «многоугольник» и прямоугольник из «центра»</p>	
<p>Инструмент «Эллипс». Так же себя включает функции «Центр полуоси», «Полуось», «Эллиптическая дуга»</p>	
<p>Инструмент «Штриховка». Так же включает в себя следующие функции: Градиент, контур, быстрая штриховка, быстрый градиент.</p>	

При помощи данных инструментов возможно построение сложных конструкций любой отрасли, в том числе проектирования автомобильных дорог. Разберем детально инструмент «Штриховка»

3.2. Блок «Редактирование»

На панели инструментов рядом с вкладкой «Черчение» находится вкладка «Редактирование» (рис. 3.2). При помощи данных функций можно редактировать линии (удалять, сопрягать, копировать и т.д.). Разберем каждую (табл. 4). Так же важно учесть, что при правильном использовании инструментов редактирования процесс черчения ускоряется, поэтому каждый специалист должен их знать.

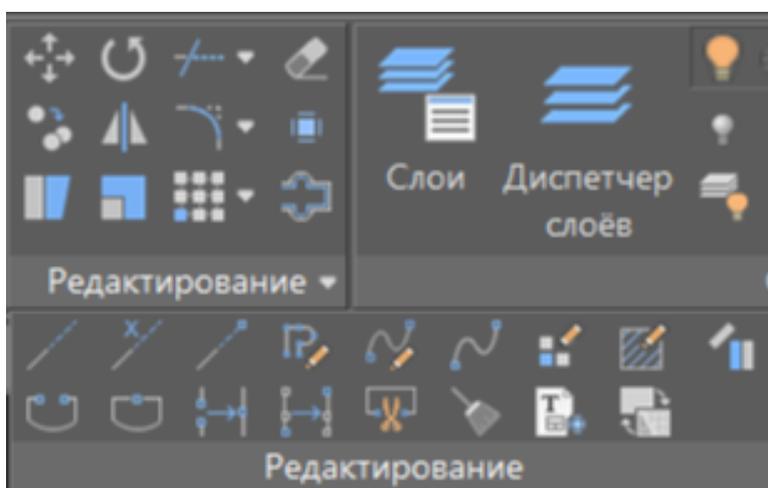
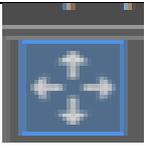
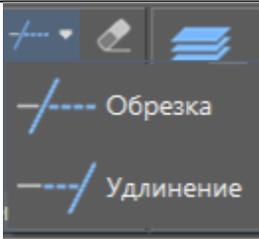
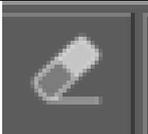
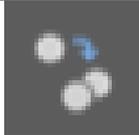
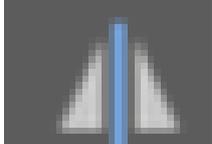
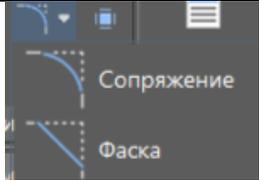
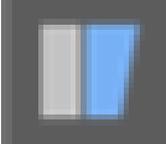
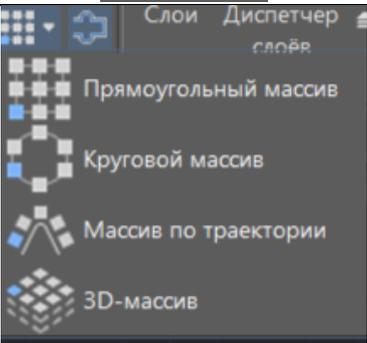


Рис. 3.2

Таблица 4

<p>Инструмент «Перемещение» Позволяет переносить объекты на заданное расстояние и под нужным углом.</p>	
<p>Инструмент «Поворот» Позволяет поворачивать объекты вокруг заданной точки</p>	

<p>Инструмент «Обрезка» Позволяет обрезать объекты относительно друг друга Инструмент «Удлинение» позволяет удлинить объект относительно другого объекта</p>	
<p>Инструмент «Удаление» Позволяет удалять объекты с чертежа</p>	
<p>Инструмент «Копирование». Позволяет копировать объект на заданное расстояние.</p>	
<p>Инструмент «Зеркальное отражение» Позволяет создавать зеркальную копию объекта</p>	
<p>Инструмент «Сопряжение» позволяет создавать плавный переход одной линии в другую. Места перехода называются точками сопряжения</p>	
<p>Инструмент «Разбивка» Позволяет разбивать сложный объект на простые.</p>	
<p>Инструмент «Растяжение» Позволяет растягивать либо сжимать объект.</p>	
<p>Инструмент «Масштаб» Позволяет масштабировать созданный объект.</p>	
<p>Инструмент «Прямоугольный массив» Позволяет копировать объект в большом количестве с заданным расстоянием между ними. Так же включает в себя следующие функции</p> <ul style="list-style-type: none"> • Круговой массив • Массив по траектории • 3D-массив 	
<p>Инструмент «Подобие» Позволяет создавать объекты по подобию конкретного объекта.</p>	

3.3. Слои

Слои — это способ разделения, сортировки и редактирования объектов чертежа. Слои подобны используемым при черчении вручную прозрачным калькам, на которых размещаются группы объектов чертежа. Каждому слою можно присвоить имя и назначить цвет, тип и толщину линии, стиль печати.

Создание и изменение слоёв происходит через диалоговое окно «Слой», открываемое на вкладке Главное - кнопка Слои (рис. 3.3).

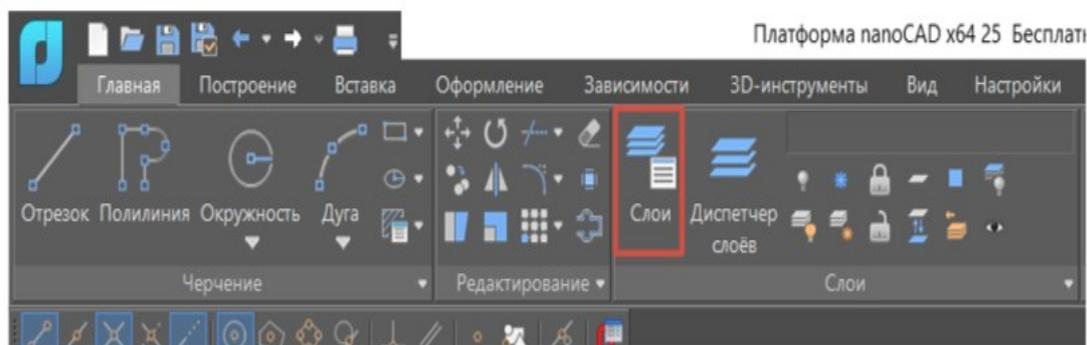


Рис. 3.3

В системе NANOCAD каждый новый документ автоматически включает в себя нулевой слой, который является неизменяемым и невозможно его удалить или переименовать. Эта особенность обеспечивает, что каждый чертеж всегда будет иметь по крайней мере один слой, потому что все графические объекты должны быть размещены на каком-то слое, что означает их принадлежность к слою.

Чтобы упростить и оптимизировать обработку данных на чертежах, обычно рекомендуется размещать однородные элементы на отдельных слоях. Например, создание вспомогательных линий на одном слое упрощает их последующее удаление. Аналогично, размещение размеров, текстовых аннотаций и штриховок на отдельных слоях способствует более четкой организации и скорости обработки проектной информации.

Когда объект создаётся на определённом слое, его начальные свойства автоматически соответствуют тем, что заданы для этого слоя, если используется настройка «По слою». Однако, изменение настроек цвета, типа линий и толщины линий в панели Свойства на конкретные

значения вместо общей опции «По слою» приведет к тому, что эти новые параметры будут применяться к любым объектам, создаваемым на этом слое в дальнейшем. Это изменение позволяет управлять свойствами новых объектов независимо от оригинальных настроек слоя. В свою очередь, использование слоёв облегчает процесс редактирования атрибутов различных объектов без влияния на атрибуты других объектов.

В диалоговом окне (рис 3.4), в левой части находится окно, где показано дерево категорий. Во время работы с объектами, их можно располагать на разных слоях. Текущий слой, на котором размещаются новые объекты, считается активным. Контроль за видимостью слоев позволяет пользователям скрывать их или делать видимыми, а также включать возможность печати или отключать ее. Кроме того, заблокировав определенные слои, можно предотвратить любые нежелательные изменения на них, защищая объекты от случайного редактирования.

В окне, которое находится с правой стороны диалогового интерфейса, можно увидеть перечень слоёв, соответствующих элементу, выбранному из дерева категорий.

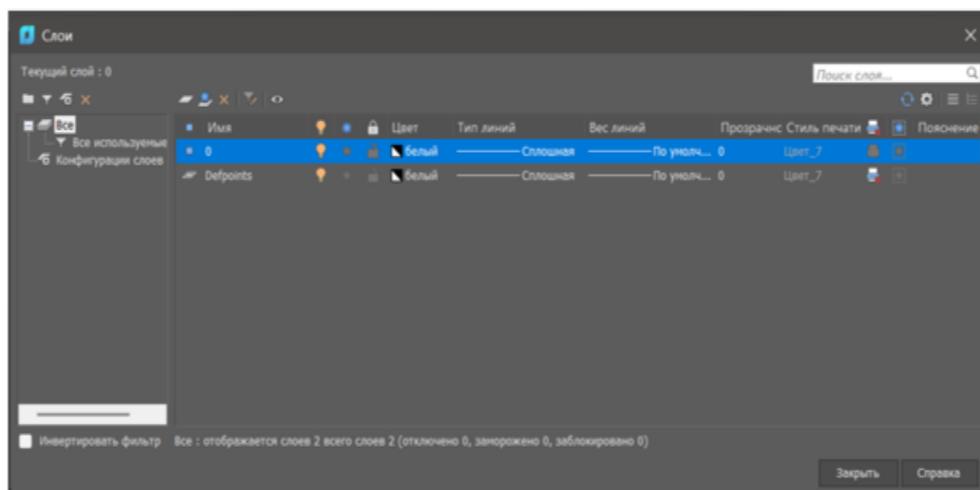


Рис. 3.4

В левом верхнем углу отображается активный слой, который по умолчанию присваивается всем новообразованным элементам. Справа вверху находится строка поиска, которая позволяет пользователю легко находить определенные слои, особенно когда их количество значительно. Информация о слоях, включая общее число, а также данные

о выключенных, замороженных и заблокированных слоях, представлена под списком слоев. Давайте теперь обсудим различные операции, которые можно выполнять с слоями.



- кнопка “Добавить слой” - при нажатии создаёт новый слой. Если выбрать существующий слой из набора и нажать на кнопку, то новый слой будет иметь свойства выбранного.



- кнопка “Добавить замороженный слой” - при нажатии создает слой, который не будет отображаться в рабочей области, а также на всех видовых экранах.



- кнопка “Удалить” - удаляет выбранный слой. В случае если в проекте есть объекты принадлежащие удаляемому слою, открывается диалоговое окно удаления используемых слоёв (рис. 3.5).

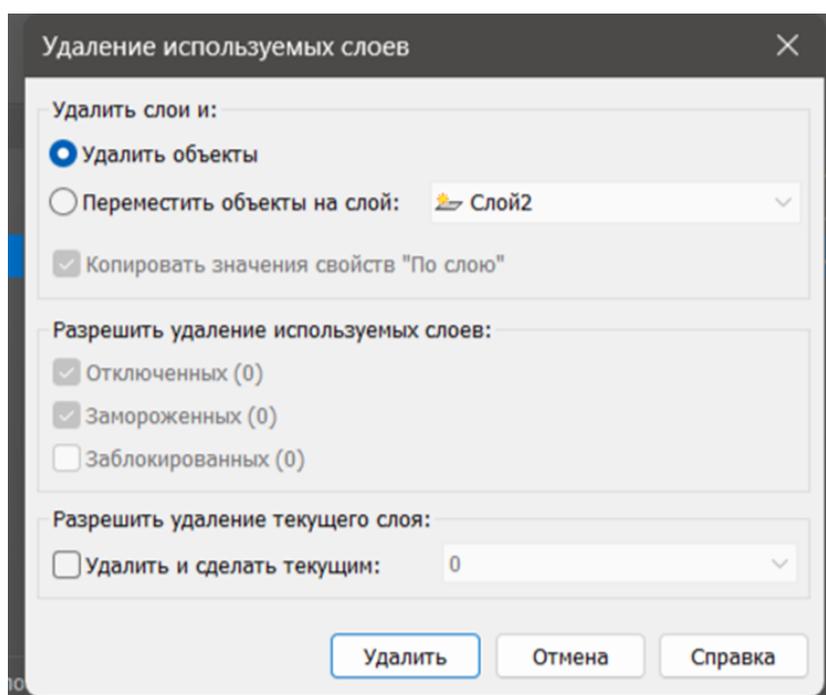
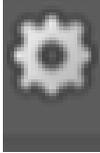
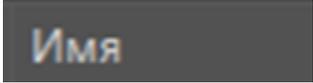
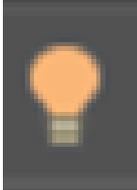


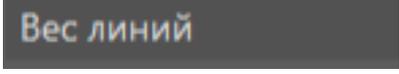
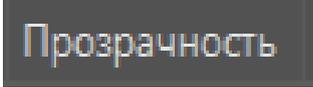
Рис. 3.5

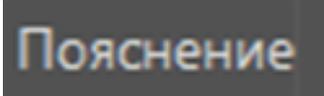
В этом интерфейсе предоставляется возможность либо удалять объекты с их текущего слоя, либо перемещать их на другой слой. Также можно настроить, какой слой станет активным после проведения удаления.

Для удобства остальные функции сведены в табл. 5.

Таблица 5

Используя кнопку "Режим редактирования фильтра", можно модифицировать выбранный фильтр.	
Функция "Обход слоев" позволяет деактивировать все слои, за исключением того, который выбран.	
Нажатие на кнопку "Обновить" инициирует процесс регенерации чертежа.	
Кнопка «Параметры слоев» - открывает дополнительное диалоговое окно Параметры слоёв (рис. 3.5), в котором можно управлять параметрами отображения слоёв входящих в состав внешних ссылок, а также их свойствами.	
кнопка “Статус” - показывает статус слоя (текущий). Слой, содержащий объекты в чертеже	 
В этом столбце представлены имена слоёв, которые можно упорядочить алфавитно или в обратном порядке, кликнув по нему.	
Функция кнопки “Вкл/Выкл” служит для управления видимостью слоев в чертеже. Когда слой становится невидимым, объекты на нем не показываются на экране и не участвуют в печати, хотя они все еще включены в процесс регенерации чертежа. Важно отметить, что активация или деактивация этой функции не вызывает регенерацию чертежа. Поэтому рекомендуется включать или выключать слои только тогда, когда это действительно необходимо, особенно если изменения временные.	
Использование функции "Заморозки" позволяет временно скрыть и деактивировать определённые слои в больших чертежах. Слои, находящиеся в режиме заморозки, не видны на экране, не участвуют в процессах печати и не требуют регенерации, что значительно ускоряет работу с документами. Однако, когда требуется вновь активировать эти слои, процесс разморозки может затянуться из-за необходимости регенерации чертежа. Поэтому рекомендуется применять заморозку только в случаях, когда измене-	

<p>ния в этих слоях не предполагаются на ближайшее время и не требуют частого вмешательства.</p>	
<p>На слое, который был заблокирован через функцию "Заблокировать", продолжается возможность добавления новых объектов, несмотря на отключенную опцию редактирования. Помимо этого, пользователь может настраивать такие характеристики заблокированного слоя, как цвет, стиль и толщину линий, а также управлять настройками его печати, включая или отключая её..</p>	
<p>При активации столбца, происходит сортировка слоев на основе цвета в порядке, соответствующем алфавиту. Этот столбец показывает цвет каждого из слоев.</p>	
<p>Колонка, которая показывает категорию линий, связанных с различными уровнями. Клик по этой колонке позволяет упорядочить уровни в соответствии с типом линий, используя алфавитный порядок..</p>	
<p>столбец отображающий вес линий, принадлежащих тому или иному слою. При нажатии сортирует слои по толщине линий.</p>	
<p>Колонка, которая показывает, насколько прозрачные различные слои. Клик по ней позволяет упорядочить слои в зависимости от их прозрачности.</p>	
<p>В печатном стиле слоя можно изменять цвет, тип и толщину линий, причём эти изменения будут видны только на распечатанном документе, а не на экране.</p>	
<p>При активации кнопки "Печать" происходит включение или отключение видимости слоя во время печати.</p>	
<p>кнопка "Замороженный в новых ВЭ" - при нажатии автоматически замораживает слои на видовых экранах создаваемых после. Таким образом можно получать различные отображения одних и тех же объектов в разных видовых экранах без создания дополнительной (дубли-</p>	

<p>рующей) геометрии, например, создав два видовых экрана для одного и того же объекта и заморозив слой с элементами оформления во втором видовом экране.</p>	
<p>Поле для заметок пользователя улучшает навигацию по слоям, отображая комментарии к каждому из них.</p>	

3.4. Штриховка

В программе NANOCAD функция "Штриховка" позволяет применять различные узоры или сплошные заливки для визуального представления материалов, таких как сталь, бетон или стекло, в выбранных зонах чертежа. Эти узоры, предварительно заданные, облегчают идентификацию и различение материалов на плане. Настройка и применение штриховки осуществляется через специальное диалоговое окно, обозначенное в документации как "Штриховка" (рис. 3.6).

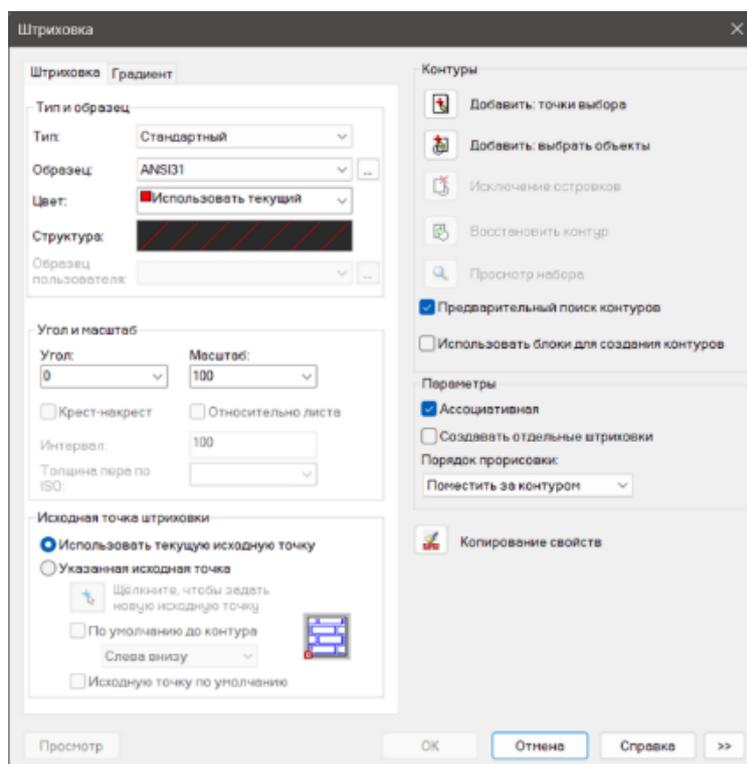


Рис. 3.6

В интерфейсе представлены различные элементы управления для настройки штриховки. Пользователи могут выбрать цвет штриховки через специальное выпадающее меню. Для определения типа штриховки доступен еще один выпадающий список, где можно определить, будет ли это стандартный тип, линейный или пользовательский. В случае выбора стандартного типа, доступен дополнительный список с предустановленными образцами. Если выбран пользовательский тип, появляется возможность выбора из пользовательских образцов, и автоматически открывается диалог с вкладкой пользовательских образцов. Кроме того, при выборе образца штриховки, отображается его графическая структура, доступ к которой осуществляется через клик по соответствующему полю, что приводит к открытию диалогового окна с образцами штриховки.

В выборе угла, который определяет направление штриховки по отношению к оси X в текущей ПСК, используется специальный выпадающий список. Для изменения размеров образца штриховки, будь то увеличение или уменьшение, предоставляется также выпадающий список, но этот параметр активен только для штриховок типа "Стандартный" и "Пользовательский". Кроме того, существует возможность активации режима, при котором добавляется вторая штриховка, ориентированная перпендикулярно к первой на 90 градусов, доступная исключительно для пользовательских штриховок.

Для начала процесса штриховки определяется стартовая позиция. Эта начальная позиция важна для выравнивания определенных типов штриховок, как, например, те, что имитируют кирпичную кладку или укладку керамической плитки, относительно специфической точки на её периметре. Обычно все стартовые позиции для штриховок синхронизированы с текущей базовой точкой системы координат, которая по умолчанию находится на позиции $(0,0)$. Активация этого режима позволяет устанавливать начальную точку штриховки.

В режиме задания новой исходной точки для штриховки активируется возможность установки этой точки. В определении новой исходной точки, система может автоматически рассчитывать её положение на основе прямоугольных границ объекта, этот процесс можно как включать, так и отключать. Также существует возможность сохранять установленные координаты новой исходной точки в системной переменной `HPORIGIN`, функционал которой тоже можно регулировать.

Кроме того, предусмотрена функция "Добавить: точки выбора", которая позволяет временно закрыть диалоговое окно и с помощью курсора на экране определять внутренние точки областей, предназначенных для штриховки. Эффективность данного выбора зависит от активации функции предварительного поиска контуров.

- Кнопка "Добавить объекты" позволяет временно закрыть окно диалога, чтобы выбрать на экране элементы, необходимые для формирования зон штриховки.

- Кнопка "Исключение островков" активируется для временного закрытия диалогового окна с целью удаления объектов, предварительно размещенных внутри контура. Эта функция становится доступной только после того, как будут выбраны объекты или уточнены точки внутри штрихуемых областей.

- Функция "Восстановить контур" предусматривает временное закрытие окна диалога для образования полилинии или создания контура вокруг заданной штриховки. Эта опция доступна только при активации диалога через команду редактирования штриховки; при создании штриховки через соответствующую команду она не доступна.

Кнопка "Просмотр набора" временно скрывает диалоговое окно, чтобы показать уже созданные контуры штриховки. Эта функция не будет доступна, пока не будут определены выбранные области штрихования, т.е. пока не будут установлены внутренние точки или не выбраны соответствующие объекты для этих областей. Включение флажка "Предварительный поиск контуров" запускает процесс, который позволяет визуально выделять возможные контуры прямо под курсором во время их добавления через выбор внутренних точек с помощью кнопки "Добавить: точки выбора".

Как только пользователь активирует функцию поиска контуров через кнопку "Добавить: точки выбора", система начинает анализировать видимые на чертеже геометрические элементы. Если операция требует дополнительного времени, на экране отобразится индикатор прогресса. В процессе поиска успешно обнаруженные контуры выделяются зеленым цветом под курсором. Контурные линии, содержащие зазоры в пределах установленного значения допуска замкнутости, подсвечиваются красным, при этом сами зазоры будут отмечены красными кружками.

- Активация режима создания штриховок для множественных контуров позволяет при каждом выборе отдельного контура формировать новый объект штриховки. Это можно включить или отключить в зависимости от нужд пользователя.

- Возможность установки последовательности отображения штриховок осуществляется через выпадающее меню, где пользователь может выбрать желаемый порядок.

- Функция "Копирование свойств" предоставляет удобное средство для временного скрытия диалогового окна, чтобы на экране можно было выбрать и применить образец штриховки к новым штрихованным зонам.

Кнопка "Просмотр" позволяет временно скрыть диалоговое окно для ознакомления с эффектами штриховки; чтобы вернуться, достаточно нажать клавишу ESC. Активация функции "Определение островков" позволяет управлять поиском замкнутых внутренних контуров в области штриховки. В зависимости от выбранного режима обработки островков, результаты могут варьироваться: "Обычное" - штрихуется пространство от внешнего края до первого внутреннего контура; "Внешнее" - штриховка выполняется между внешним контуром и следующим за ним внутренним контуром; "Без островков" - процесс игнорирует все внутренние контуры, фокусируясь исключительно на внешнем периметре.

При работе с документом можно управлять функцией сохранения временных контуров штриховки, включая или отключая их как объекты и выбирая их тип. Для определения нового контура доступен раскрывающийся список, позволяющий выбрать тип объекта. Кроме того, можно анализировать и выбирать объекты для создания контура начиная от заданной точки. Контур может также формироваться на основе всех объектов, находящихся в пределах текущего видового экрана. Есть возможность создать контур из объектов, выбранных на экране с помощью кнопки "Создать".

Кнопка "Создать" используется для временного скрытия окна, где можно выбрать определённые объекты на экране, чтобы сформировать уже имеющийся комплект контуров. Что касается параметра "Допуск замкнутости", он определяет максимально возможный размер промежутка между элементами, которые участвуют в создании за-

мкнутого контура для штриховки. Если зазоры не превышают этот предел, они игнорируются, и такие объекты формируют замкнутый контур. При использовании функции "Заимствовать параметры" возможно установить начальную точку для штриховки, копируя свойства с помощью соответствующей кнопки.

Для активации режима, где используется начальная точка копируемой штриховки, выберите опцию "Использовать начало исходной точки". Альтернативно, для работы с текущей начальной точкой штриховки, примените настройку "Использовать текущую исходную точку".

3.5. Практическая работа № 1 **МЕТОДЫ ЗАДАНИЯ КООРДИНАТ**

Цель данной работы заключается в освоении различных техник введения координат в программе NANOCAD для создания элементарных геометрических фигур. В рамках задания предстоит освоить несколько ключевых подходов:

- практика применения интерактивного способа определения координат;
- освоение техники ввода абсолютных координат;
- изучение процесса ввода относительных координат;
- понимание использования полярных координат;
- освоение методики указания расстояний в заданном направлении;
- развитие умений и навыков для построения объектов с использованием разнообразных методов ввода координат.

Это исследование направлено на углубление понимания и умений в области точного позиционирования элементов в проекте через разные способы задания координат.

Чтобы создать 2D объекты в NANOCAD, необходимо определить координаты ключевых точек. В этой программе можно использовать различные способы для этого:

- Ввод координат может быть интерактивным, где пользователь использует мышь для размещения точек прямо на экране.
- Использование абсолютных координат позволяет точно разместить точку относительно начальной точки координатной сетки.

- Относительные координаты позволяют задавать положение новой точки, основываясь на положении последней введенной точки.

- При помощи полярных координат можно определить положение точки, используя угол и расстояние относительно начальной точки или последней введенной точки.

Определение местоположения точки происходит путём указания, как далеко и в каком направлении она находится от предыдущей точки.

Интерактивный метод. В NANOCAD координаты точки можно указать непосредственно курсором мыши в рабочем пространстве. Этот интерактивный способ не отличается высокой точностью. Рекомендуется использовать его совместно с объектной привязкой или режимом шаговой привязки для повышения точности построения объектов.

Метод задания абсолютных координат. Метод абсолютных координат предполагает определение положения точки относительно начала мировой (или пользовательской) системы координат. Он наиболее эффективен, когда известны точные значения координат (X, Y).

При активном динамическом вводе **ДИН-ВВОД**, для указания абсолютных координат необходимо использовать префикс #. Исключение составляет ввод координат первой точки объекта – в этом случае префикс # можно опустить.

Пример: чтобы создать точку с абсолютными координатами (20, 40), введите #20,40. NANOCAD разместит точку, отступив на 20 мм по оси X и на 40 мм по оси Y от начала координат (рис. 3.7- рис. 3.8).

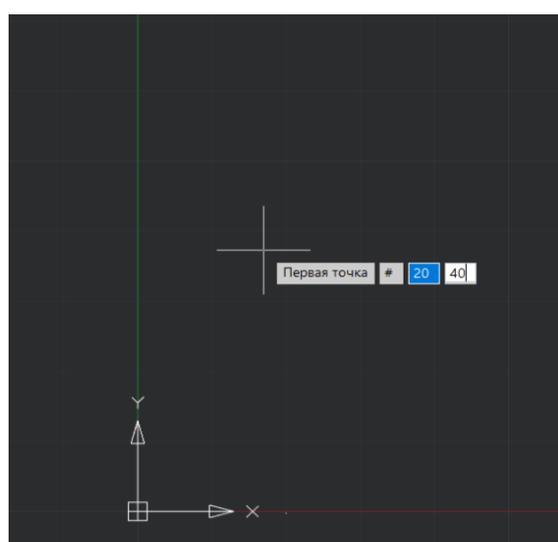


Рис.3.7

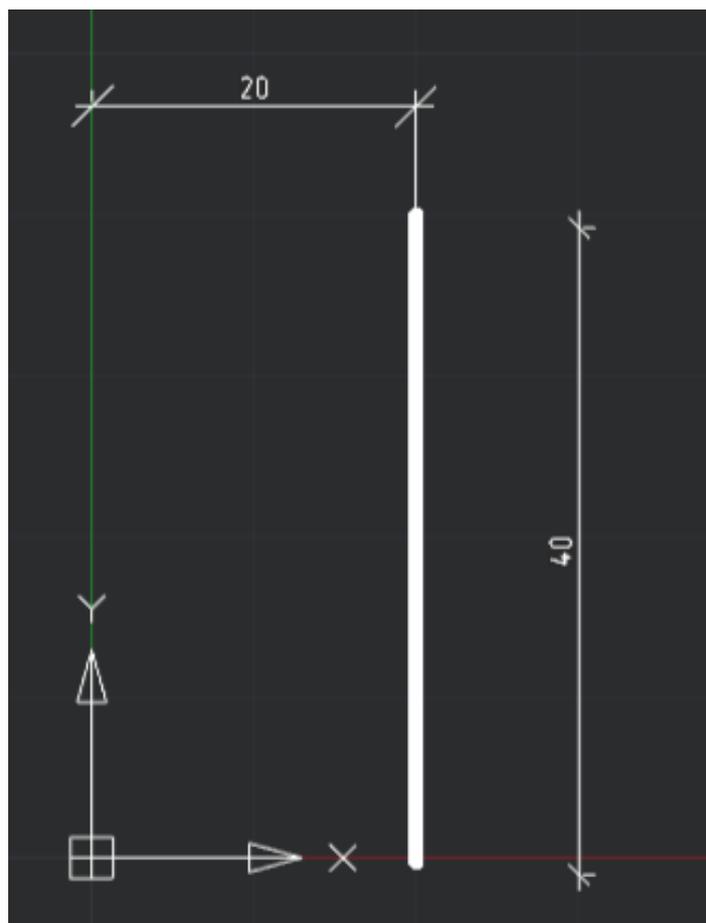


Рис. 3.8

В интерфейсе NANOCAD присутствует иконка системы координат, демонстрирующая ориентацию осей X и Y. При применении абсолютного метода координат, все измерения начинаются с точки, где оси пересекаются, имеющей координаты (0,0). Следует учитывать, что точки к западу от оси Y будут иметь негативные значения по оси X, а те, что ниже оси X — негативные значения по оси Y. В отличие от абсолютного метода, относительный метод координат позволяет определить позицию следующей точки на основе расположения последней добавленной точки, что является удобным при работе с последовательными смещениями.

Для обозначения координат, начиная со второй точки объекта, можно не использовать префикс @, хотя он необходим при динамическом вводе для указания относительных координат. Если требуется нарисовать линию, начало и конец которой отделены друг от друга на

40 мм вдоль оси X и 20 мм вдоль оси Y, следует ввести @40,20 (рис. 3.9).

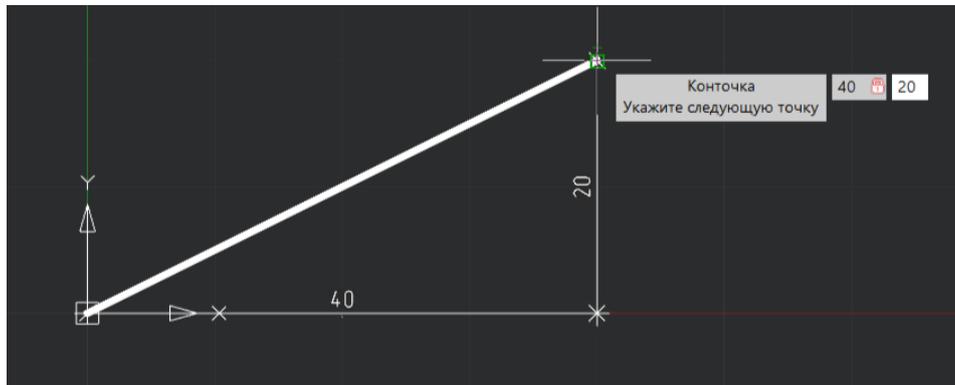


Рис. 3.9

Метод задания полярных координат. Метод полярных координат определяет положение точки на основе двух параметров:

- Расстояние между точками (длина отрезка).
- Угол между осью X и отрезком, соединяющим предыдущую точку с определяемой.

Этот метод удобен, когда положение точки задано через расстояние и угол.

Например, для построения отрезка длиной 20 мм, расположенного под углом 30 градусов к оси X, выполните следующие действия:

- 1) сначала укажите начало отрезка в абсолютных координатах, например, #10,15 (и нажмите Enter) (рис. 3.10).

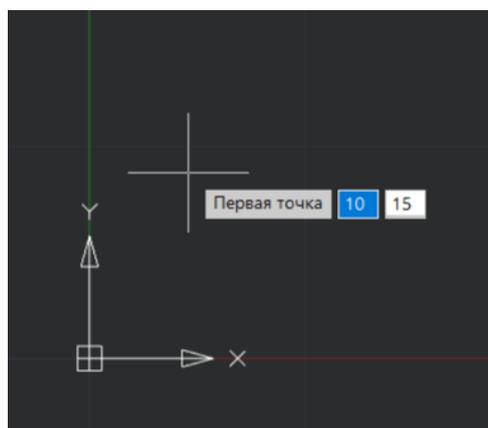


Рис. 3.10

2) Затем введите @20<40 (и нажмите Enter) (рис. 3.11).

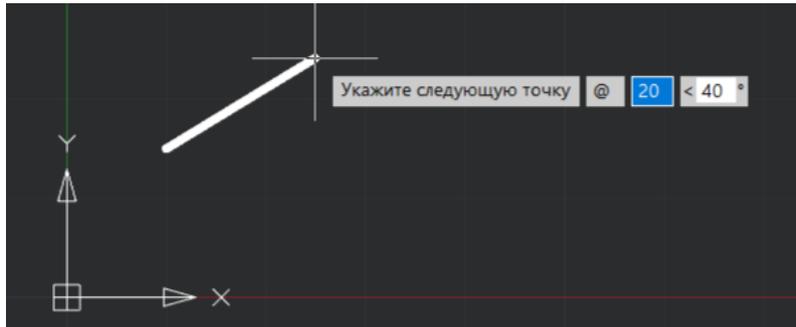


Рис. 3.11

В результате будет создан отрезок с началом в точке (10, 15), длиной 20 мм, и направленный под углом 40 градусов к оси X (рис. 3.12).

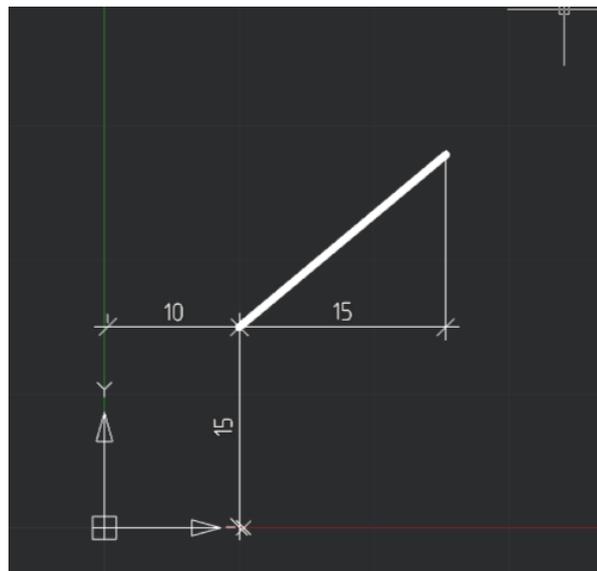


Рис. 3.12

Метод задания расстояния в указанном направлении. Этот метод позволяет разместить следующую точку на заданном расстоянии от предыдущей, ориентируясь по направлению курсора мыши.

Например, для создания отрезка длиной 40 мм, сначала укажите начало отрезка в абсолютных координатах, например, #5,5 (и нажмите Enter) (рис. 3.13) Затем переместите курсор в желаемом направлении и введите 20 (и нажмите Enter). Это создаст отрезок длиной 40 мм в указанном направлении (рис. 3.14 - рис. 3.15).

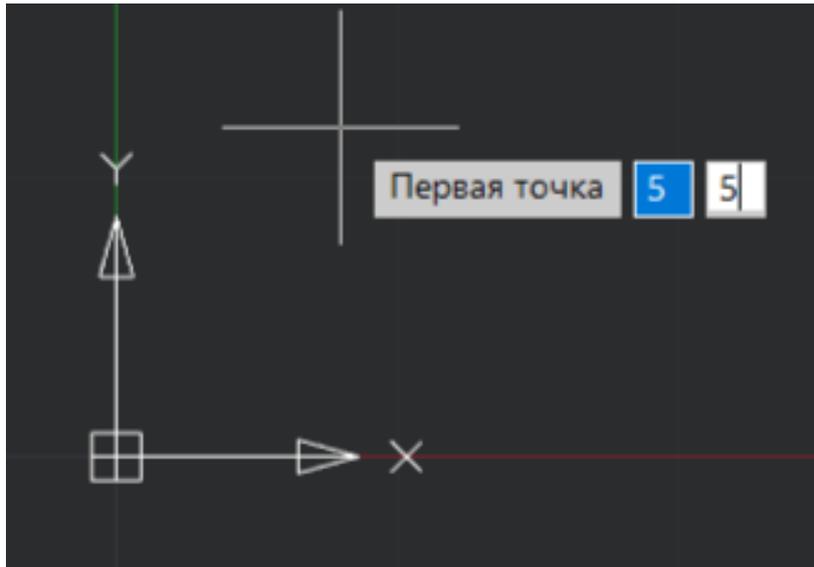


Рис. 3.13



Рис. 3.14

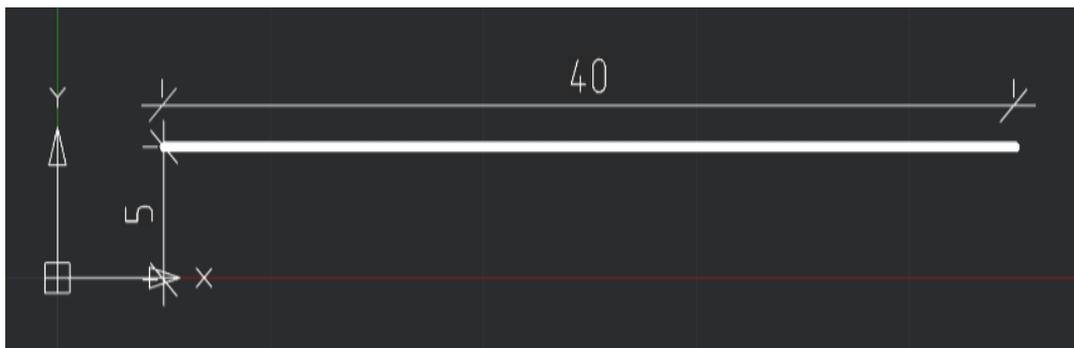


Рис. 3.15

Перейдем к вариантам и ходу их решения при помощи ввода координат.

Задание на самостоятельную работу

Задание: 1. Используя способ задания абсолютных и относительных координат, вычертите Фигуру 1, изображенную на рисунке 3.16. Размеры фигуры указаны в табл. 6.

Фигура №1 (рис. 3.16).

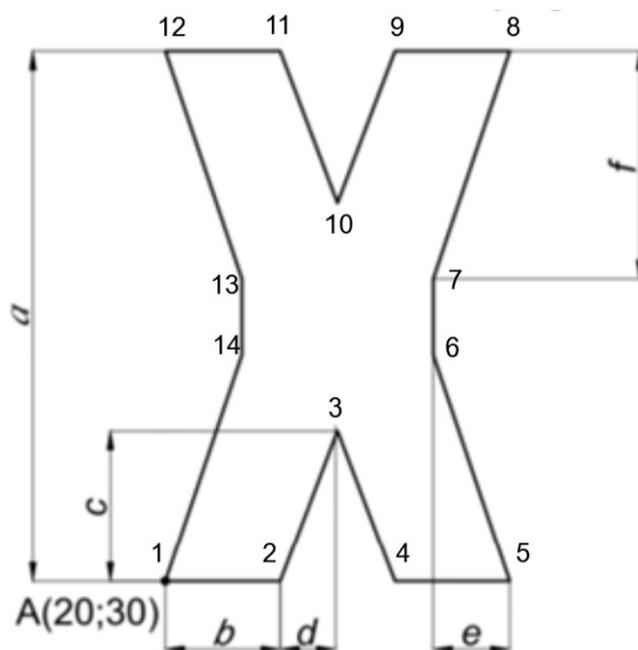


Рис. 3.16

Таблица 6

Вариант	1	2	3	4	5	6
a	150	145	140	135	130	125
b	12	10	9	9	11	10
c	31	29	28	27	30	29
d	16	14	13	12	11	10
e	13	11	10	10	10	12
f	56	54	53	52	51	50

Вариант	7	8	9	10	11	12
a	120	115	110	105	100	95
b	30	31	30	29	28	27
c	15	13	12	11	10	9
d	10	9	8	8	7	6
e	14	12	11	10	9	9
f	49	48	47	46	45	45

Вариант	13	14	15	16	17	18
a	155	160	165	170	175	180
b	13	14	15	16	17	18
c	32	33	34	35	36	37
d	17	18	19	20	21	22
e	14	15	16	17	18	19
f	57	58	59	60	61	62

Вариант	19	20	21	22	23	24
a	185	190	195	200	205	210
b	19	20	21	22	23	24
c	38	39	40	41	42	43
d	23	24	25	26	27	28
e	20	21	22	23	24	25
f	63	64	65	66	67	68

Вариант	25	26	27	28	29	30
a	215	220	225	230	235	240
b	25	26	27	29	30	31
c	44	45	46	48	49	50
d	29	30	31	33	34	35
e	26	27	28	29	30	31
f	69	70	71	72	73	74

Ход решения

1.1. Построение Фигуры 1 начинается с точки А с абсолютными координатами (20,30). Выбрать команду отрезок. С помощью динамического ввода задать абсолютные координаты точки А 20,30, нажать Enter.

1.2. Построить отрезок длиной b (b,0), нажать Enter.

1.3. Построить следующие отрезки d,c Enter, d,-c Enter, b,0 Enter, -e, f Enter

и т. д.

Пример решения.

Вариант задания (табл. 7)

Таблица 7

a	b	c	d	e	f
100	10	30	10	8	40

1. Выбираем команду отрезок, задаем координату (20,30).
2. Строим отрезок 1-2 длиной 10 мм. (10,0), нажать Enter. (рис. 3.17).
3. Строим отрезок 2-3 с координатами (10,30), нажать Enter. (рис. 3.18).
4. Строим отрезок 3-4 с координатами (10,-30), нажать Enter. (рис. 3.19). Строим отрезок 4-5 с координатами (10,0).
5. Строим отрезок 5-6 с координатами e и f (-8,40), нажать Enter. (рис. 3.20).
6. Длина отрезка 6-7 равна вычитанию из a 2f. В нашем случае: $100-2*40=20$ мм. Задаем координаты: (0,20), нажать Enter. (рис. 3.21).
7. Задаем координаты отрезка 7-8 следующими координатами (8;40). нажать Enter. (рис. 3.22).
8. Проводим отрезок 8-9 длиной 10 мм (10,0). Далле задаем отрезок 9-10. с координатами (-10,-30), нажать Enter. (рис. 3.23).
9. Задаем линию 10-11 координатами (-10,30) (рис 3.24). Проводим отрезок 11-12 длиной 10 мм, и затем отрезок 12-13 с координатами (10, -40).
10. Проводим отрезок 13-14 длиной 20 мм (0,-20) (рис. 3.25), и заканчиваем построение отрезком 14-15 координатами (-10,-40) (рис. 3.26).
11. Фигура готова, проставляем размеры для самопроверки (рис. 3.27 - рис. 3.28).

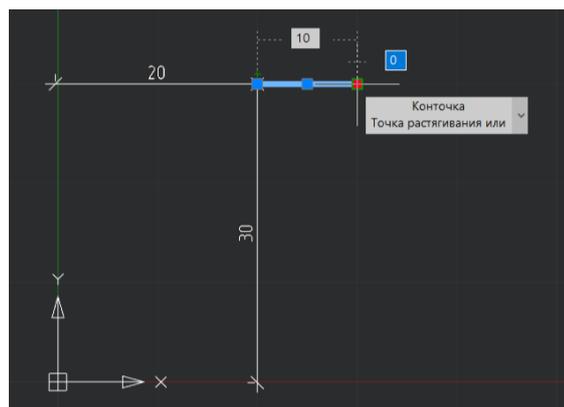


Рис. 3.18

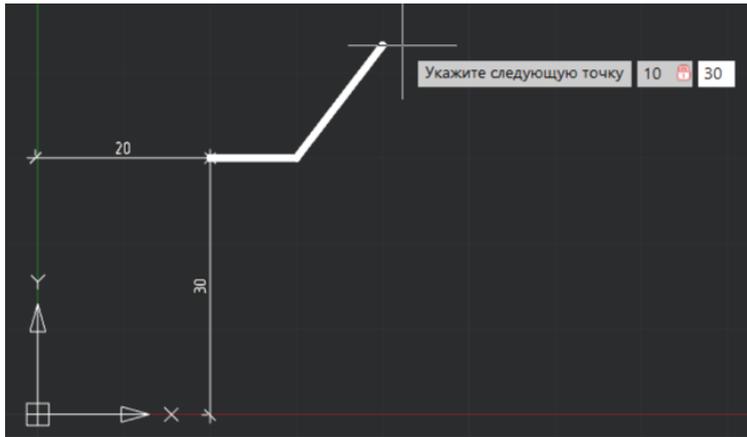


Рис. 3.19

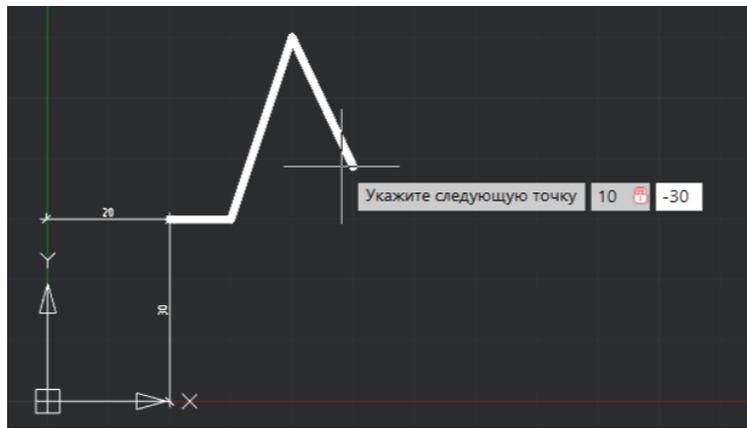


Рис. 3.20



Рис. 3.21

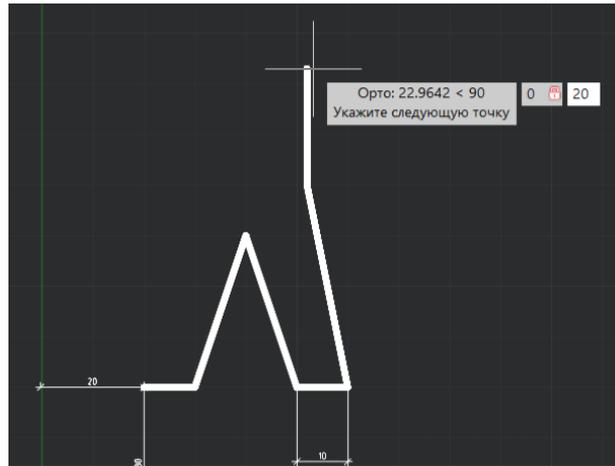


Рис. 3.22

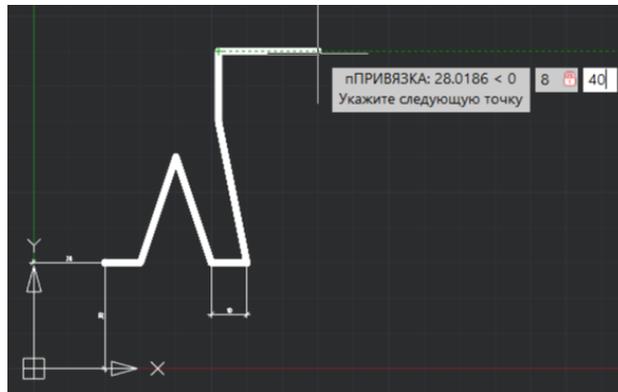


Рис. 3.23

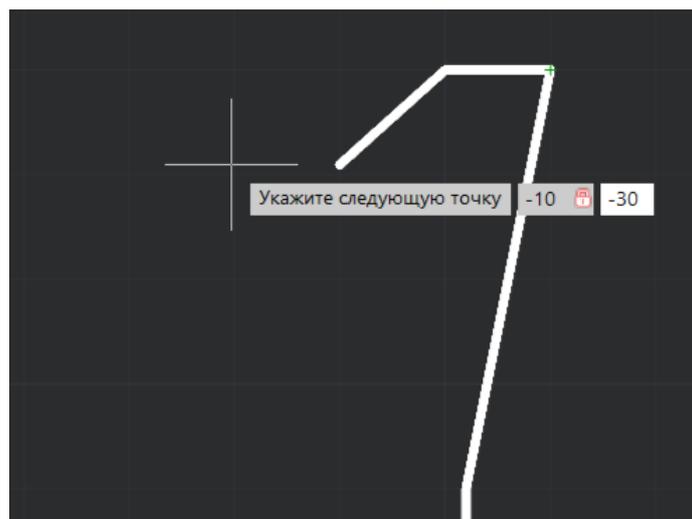


Рис. 3.24

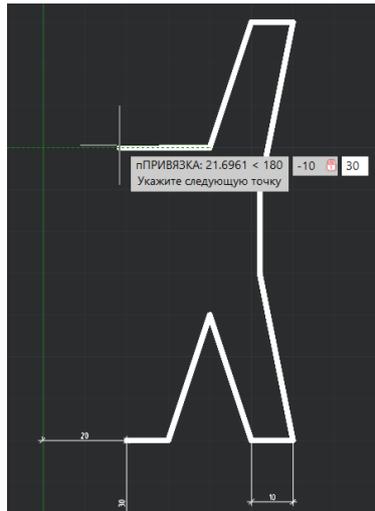


Рис. 3.25

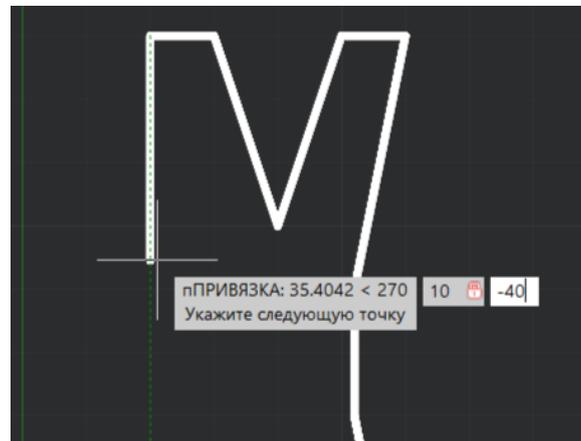


Рис. 3.26

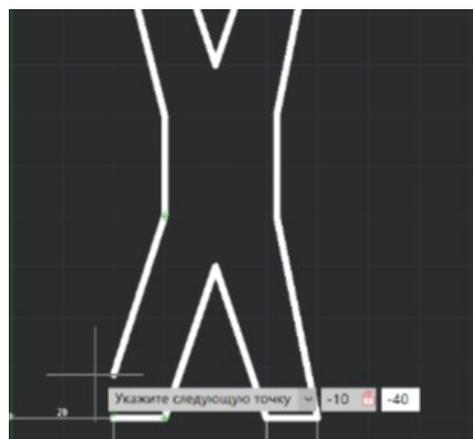


Рис. 3.27

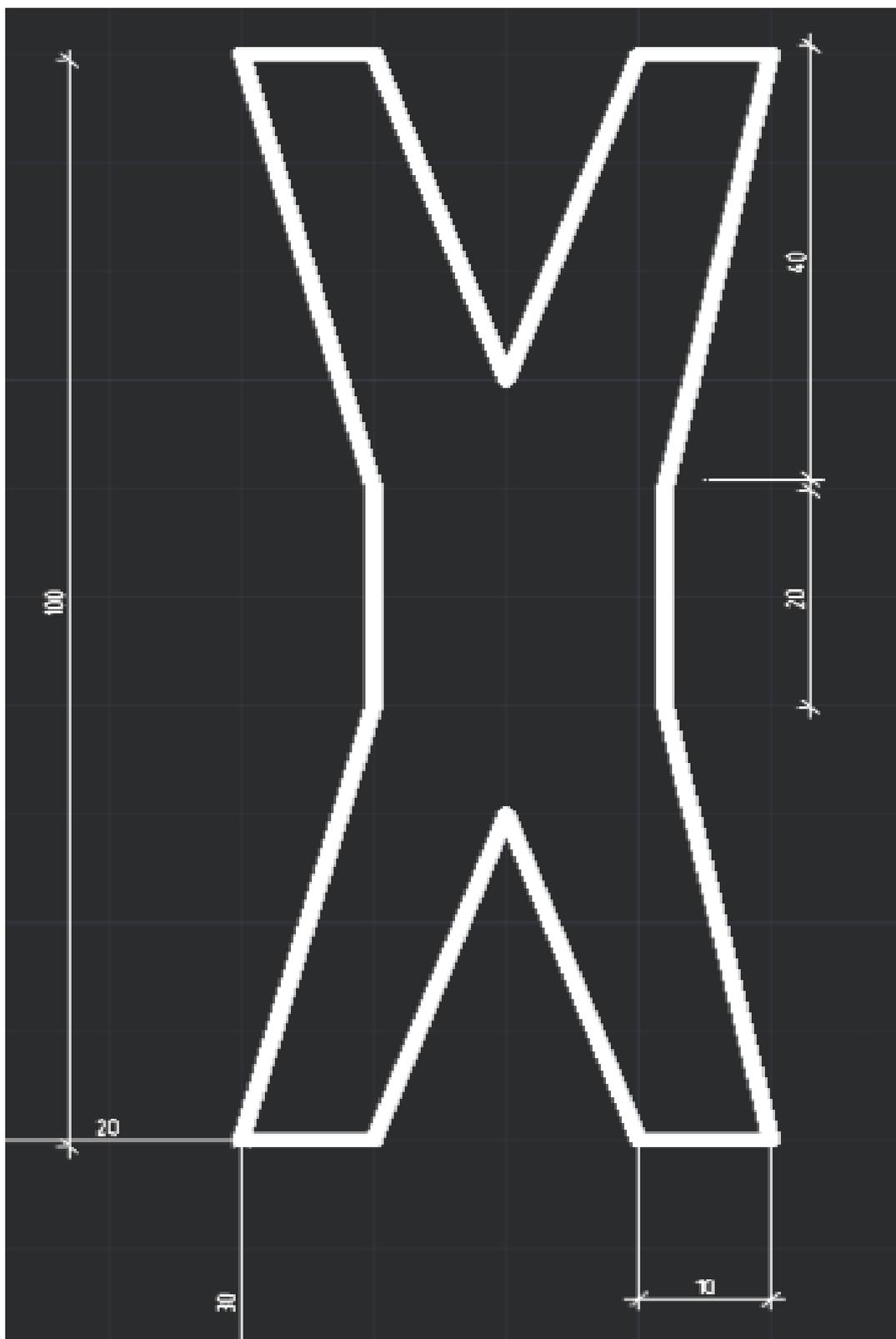


Рис. 3.28

Задание 2. Используя способ задания абсолютных и полярных координат, вычертите Фигуру 2 (рис. 3.29). Размеры фигуры указаны в табл. 8.

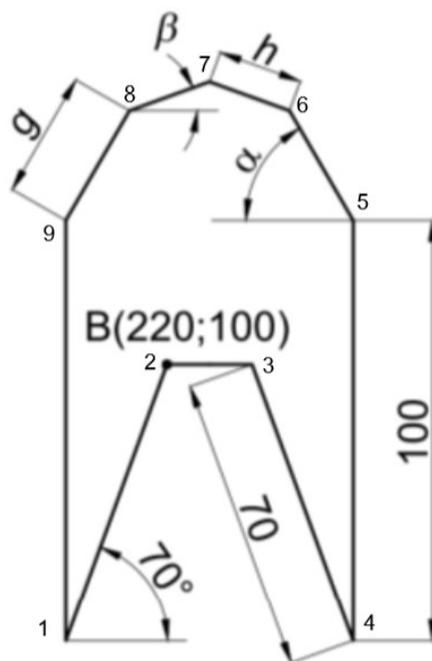


Рис. 3.29

Таблица 8

Вариант	1	2	3	4	5	6
q	20	22	24	26	27	28
h	10	12	14	15	16	17
a	50	52	54	55	56	56
β	10	11	12	13	13	14

Вариант	7	8	9	10	11	12
q	29	30	31	32	33	34
h	17	17	18	19	20	21
a	55	52	53	53	52	55
β	13	14	13	13	11	12

Вариант	13	14	15	16	17	18
q	33	35	36	37	38	39
h	21	23	24	25	26	27
a	53	52	53	54	55	56
β	10	11	12	13	13	12

Вариант	19	20	21	22	23	24
q	40	41	42	43	44	45
h	28	29	29	30	29	28
a	57	56	57	57	56	55
β	11	10	11	11	11	10

Вариант	25	26	27	28	29	30
q	46	47	48	49	50	51
h	27	28	27	28	27	26
a	54	53	54	54	55	54
β	11	10	11	10	11	10

2.1. Построение Фигуры 2 начинается с точки В с абсолютными координатами (220,100). Выбрать команду отрезок. С помощью динамического ввода задать абсолютные координаты точки А 220,100, нажать Enter.

2.2. Построить отрезок длиной 70 под углом $(180^\circ+70^\circ)$ $70<250$ (или $70<-110$), нажать Enter.

2.3. Построить следующие отрезки $100<90$ Enter, $g<a$ Enter, $h<\beta$ Enter, $h<-\beta$ Enter и т.д.

Пример решения

Выполнить построение по данным из табл. 9.

Таблица 9

q	h	a	β
50	40	80	40

1.Выбираем функцию «отрезок» и задаем точку с координатами (220,100). Проводим отрезок 2-1 длиной 70 мм под углом 250° (рис. 3.30)

2. Проводим отрезок 1-9 высотой 100 мм (0.100) и под углом a (в нашем случае 80°) проведем отрезок 9-8 длиной 50 мм. (рис. 3.31)

3. Проводим отрезок 8-7 под углом $\beta=40^\circ$ длиной 40 мм. Нажимаем Enter. (рис. 3.32).

4. Проводим отрезок 7-6 под углом $a= (-40^\circ)$ длиной 40 мм (рис. 3.33).

5. Проводим отрезок 6-5 по углом $\alpha = (-80^\circ)$ длиной 50 мм, и затем проводим отрезок 5-4 длиной 100 мм с координатами (0,-100) (рис. 3.34).

6. Так как развернутый угол 180° , мы вычитаем: $180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$. Поэтому отрезок 4-3 проводим длиной 70 мм под углом 110° . Соединяем точки 3 и 2 отрезком. (рис 3.35).

Итоги практической работы (задания 1 и 2) сохраняем в формате `dwg*` и после выполнения практической работы №4 и 5 оформляем как чертеж на формате А4.

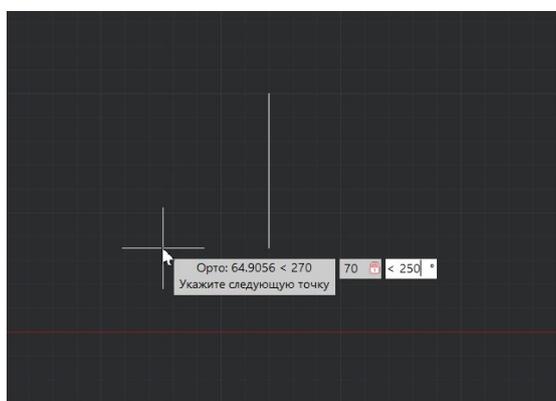


Рис.3.30

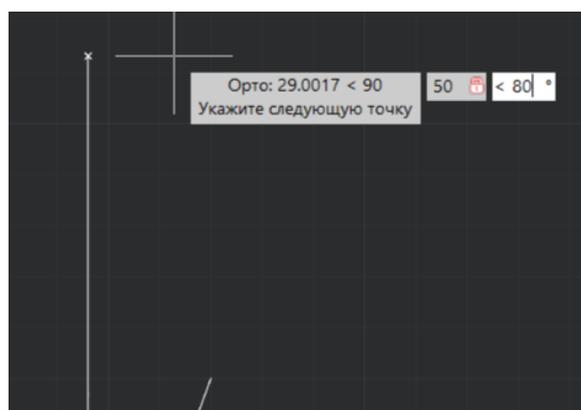


Рис. 3.31

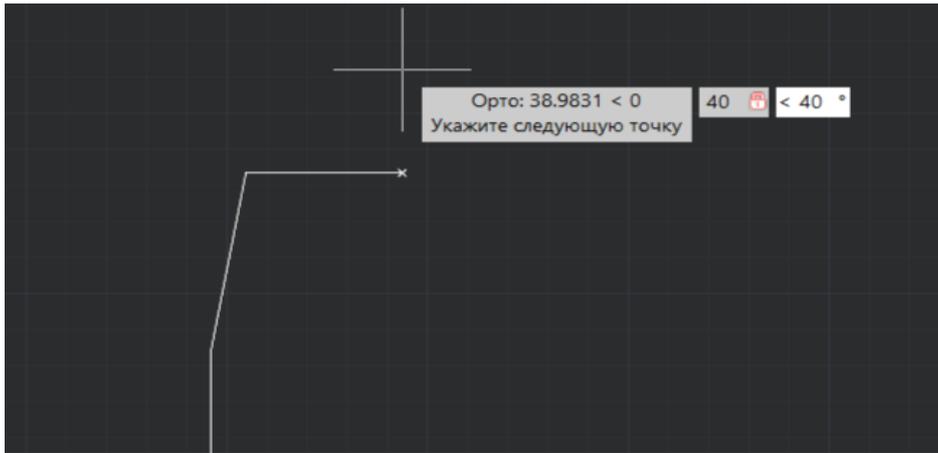


Рис. 3.32

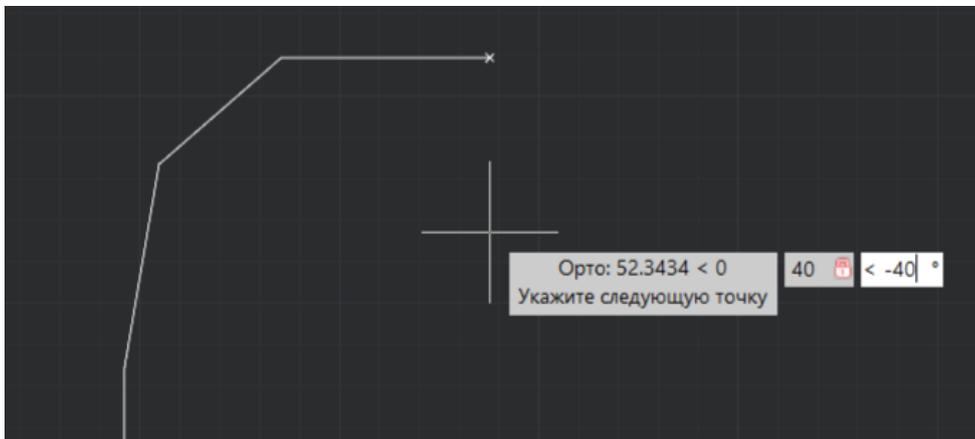


Рис. 3.33

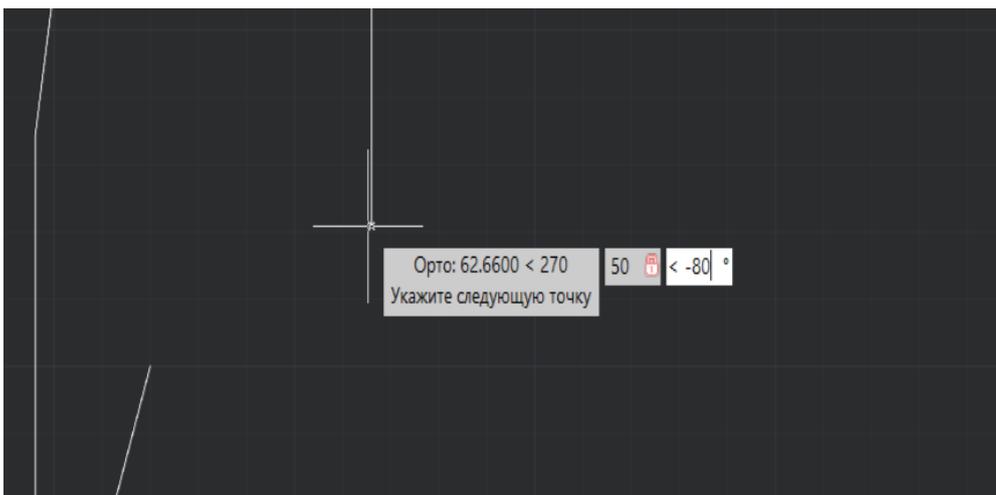


Рис. 3.34

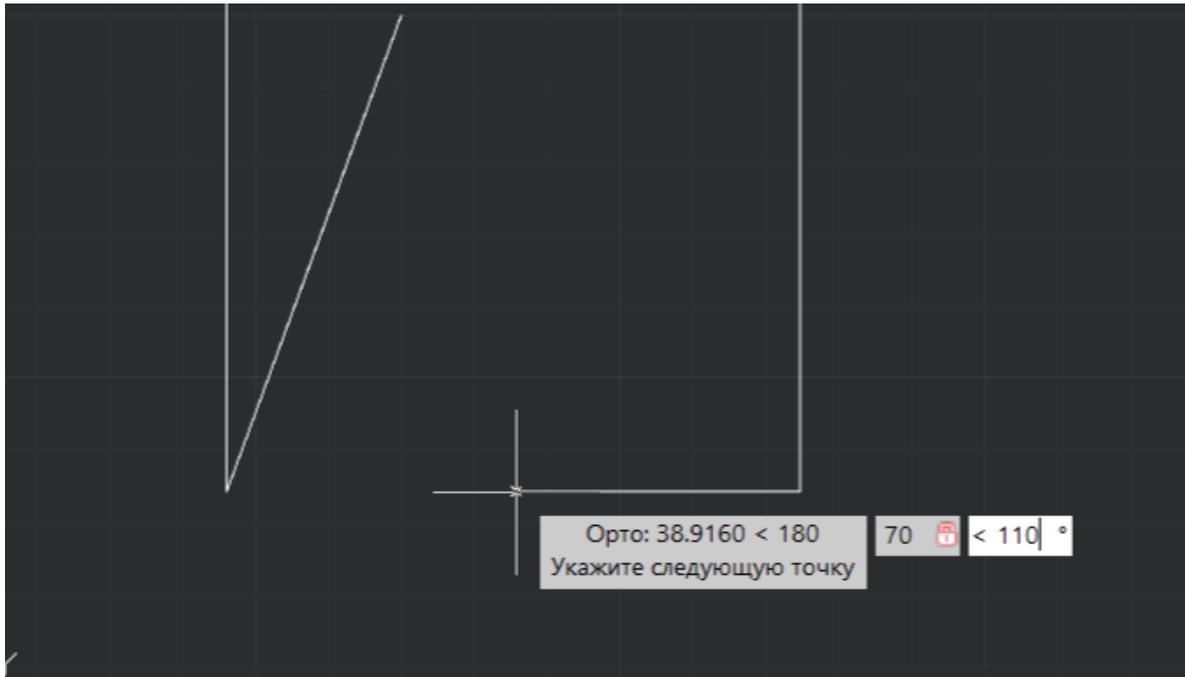


Рис. 3.35

3.6. Практическая работа № 2 ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ

Задание: Используя блок построения, вычертите геометрическую фигуру по варианту (с. 197).

Ход решения:

1. Анализируем рисунок и принимаем ширину и длину по максимальным размерам (рис. 3.36). Принимаем 75 мм по Y и 120 по X и чертим прямоугольник. Начало координат принимаем (0,0).
2. Проводим координационные оси на расстоянии 35,5 мм по Y и 60 по X (рис. 3.37) при помощи функции «копирование» (рис. 3.38.). Меняем тип линии со сплошной на штрихпунктирной.
3. Проводим окружность из центра радиусом 12.5 мм. (диаметр 25 мм.) (рис. 3.39) Чертим линии от центра на расстоянии 50 мм по X. Можно использовать функцию «Копирование», чтобы скопировать боковые линии в сторону центра на 10 мм с каждой стороны (рис. 3.40)
4. Строим вырез: разделяем линию пополам (рис 3.41). Для этого переходим в блок «Главная», разворачиваем панель «редактирование» и выбираем функцию «разрыв по точке» (рис. 3.42). Выбираем

необходимую линию, зажимаем CTRL, нажимаем правую кнопку мыши и выбираем «Середина». На отрезке отобразится зеленый треугольник-нажимаем на него. Готово: линия разделена (рис. 3.43)

5. Относительно координационной оси X дорабатываем разделённые линии. (рис. 3.44)

6. Чертим квадрат 35x45 мм при помощи функции «прямоугольник из центра», меняем свойства линии (рис. 3.45)

7. Дорабатываем нижнее основание и чертим верхний чертеж. Рисунок готов. (рис. 3.46)

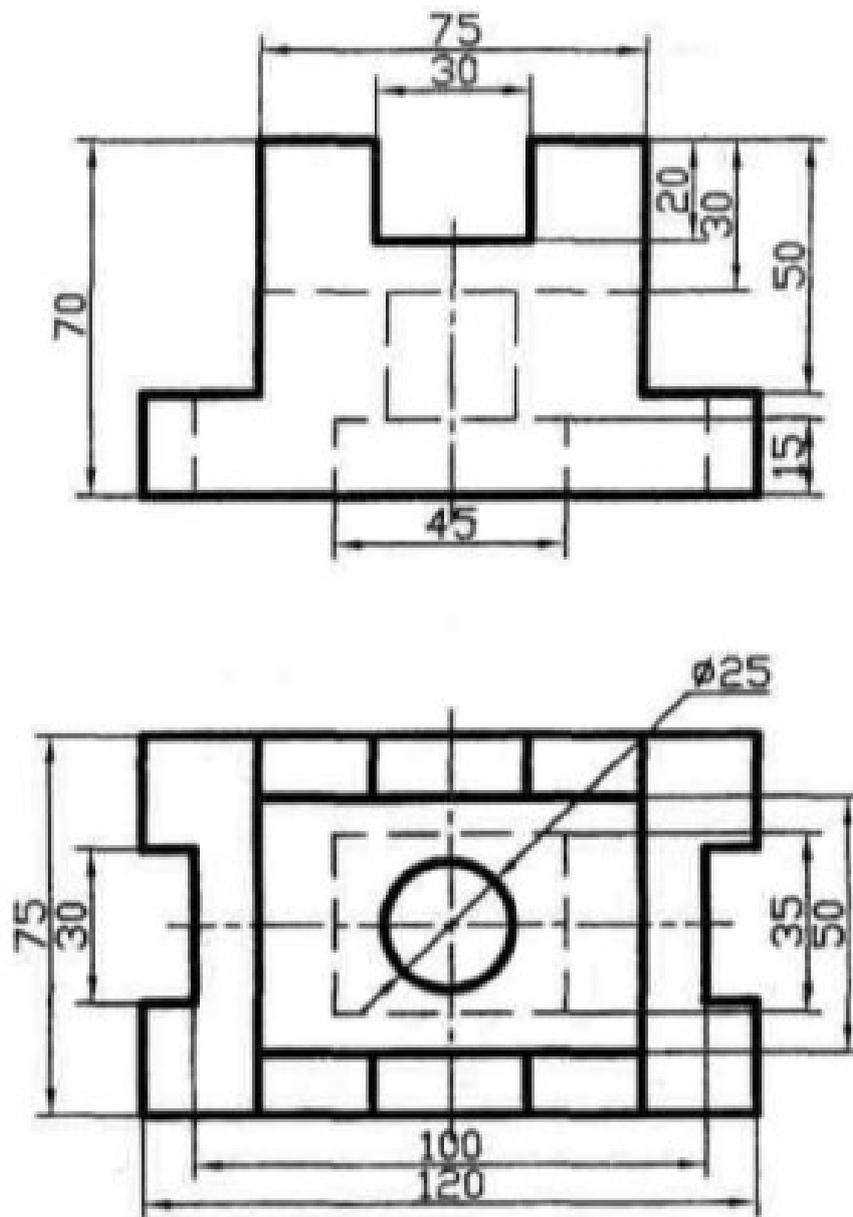


Рис. 3.36

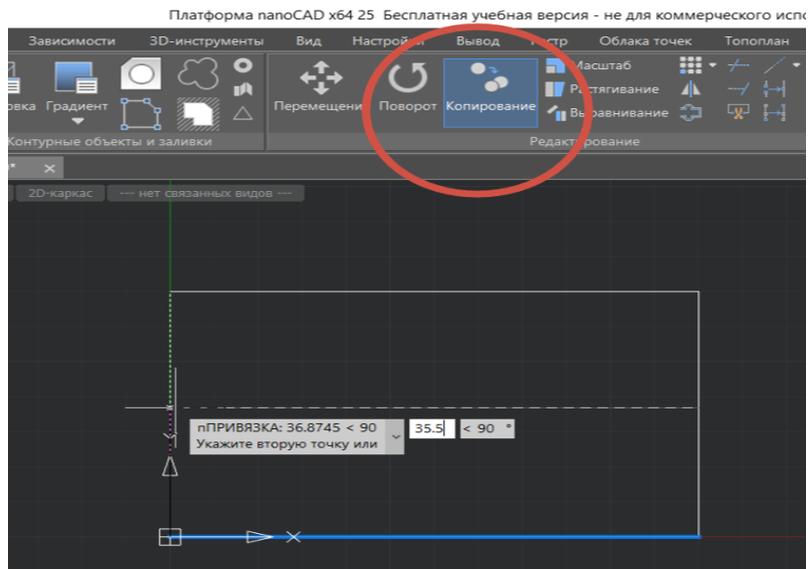


Рис. 3.37

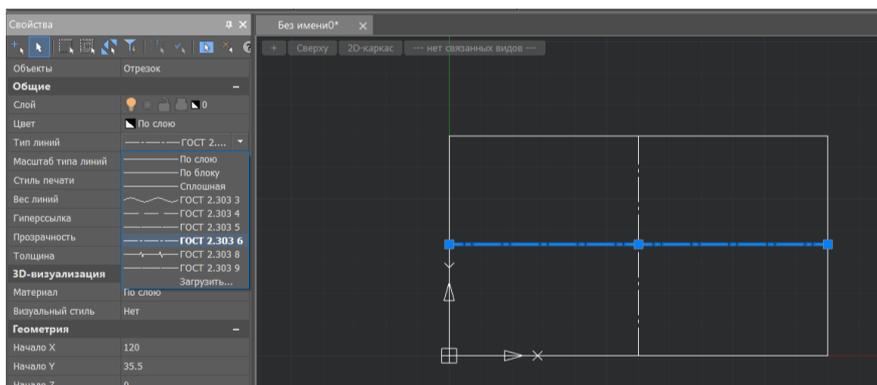


Рис. 3.38

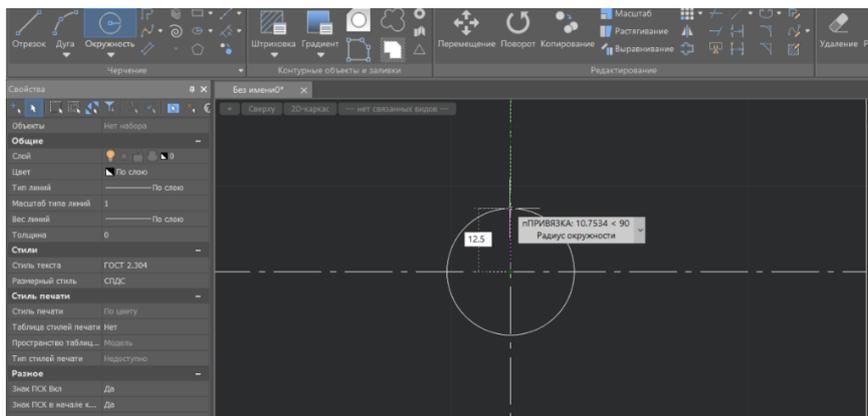


Рис. 3.39

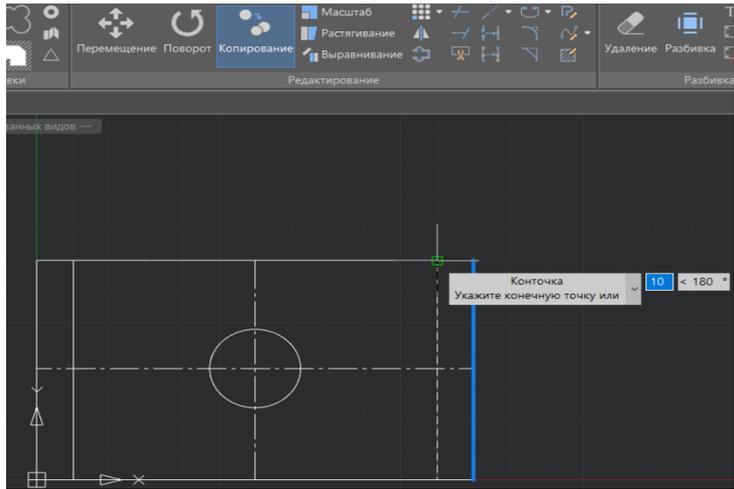


Рис. 3.40

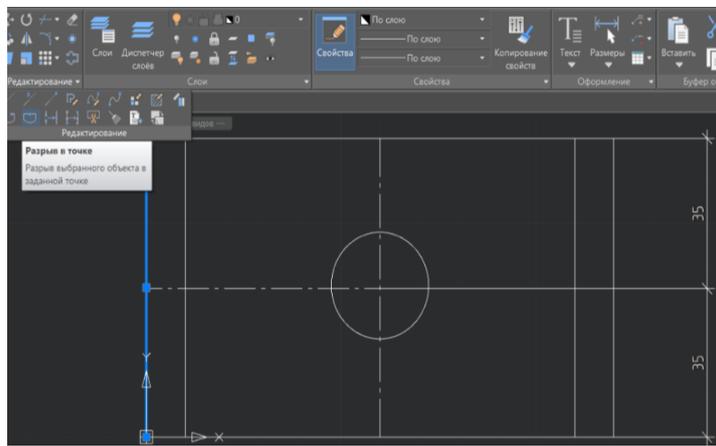


Рис. 3.41

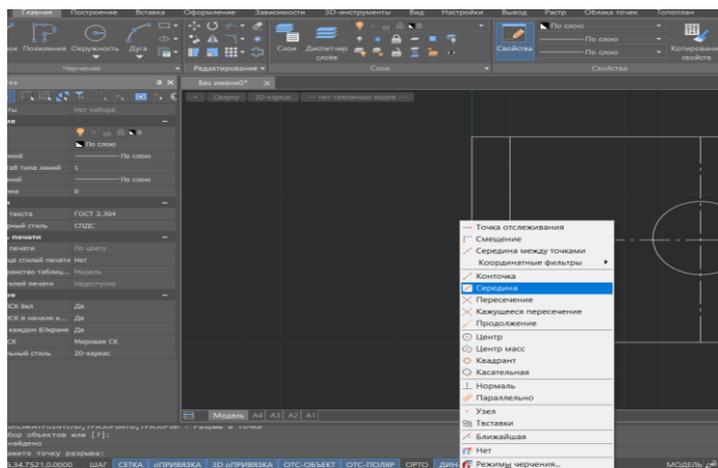


Рис. 3.42

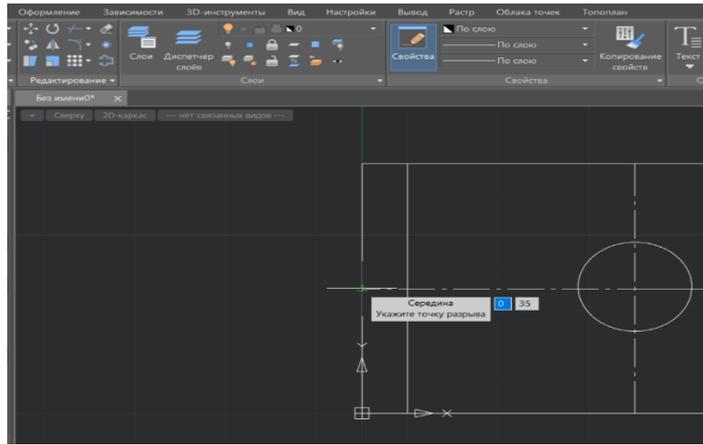


Рис. 3.43

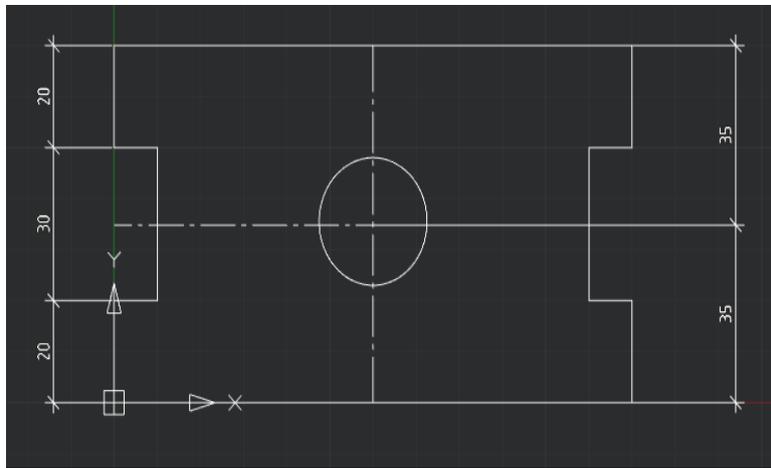


Рис. 3.44

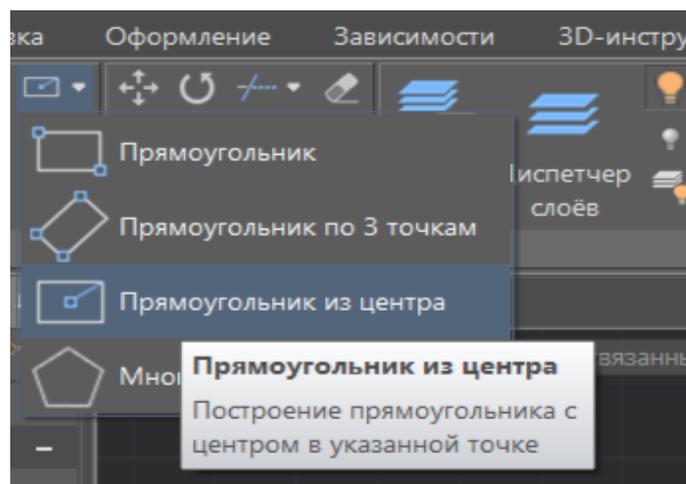


Рис. 3.45

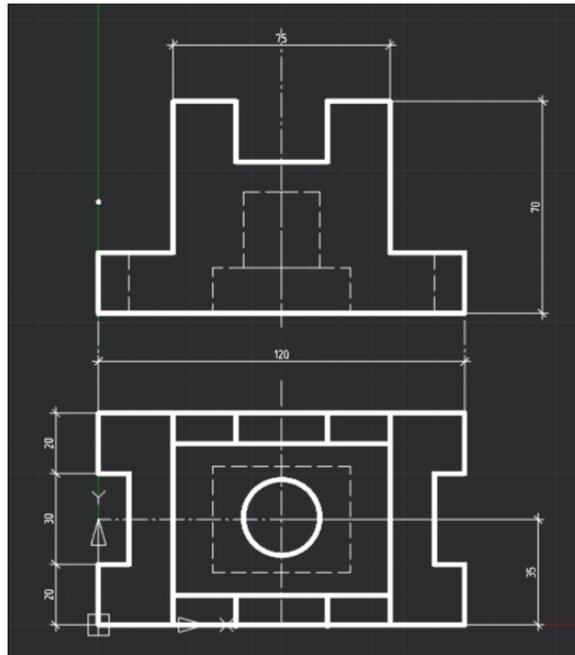


Рис. 3.46

3.7. Практическая работа № 3 ДОРОЖНЫЕ ЗНАКИ

Задание: Используя блок построения и ГОСТ 52290-2004, вычертите пять дорожных знаков на выбор (с .200).

Ход решения:

1. Для примера возьмем знак 4.1.1. «Движение прямо» (рис. 3.47). В ГОСТе 52290-2004 открываем приложение Д, находим знак по таблицам. Для нашей работы принимаем третий типоразмер – диаметр будет равен 900 мм. (рис. 3.48). Рисунок знака копируем через функцию скриншота.



4.1.1

Рис. 3.47

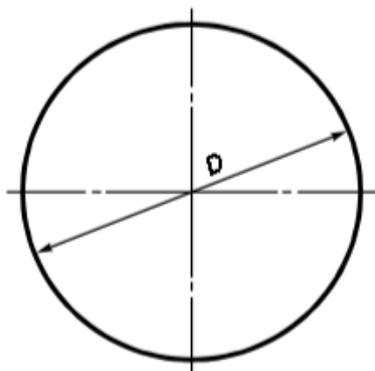


Рисунок Д.4 — Размеры круглых знаков

Т а б л и ц а Д.4 — Размеры знаков (см. рисунок Д.4)

Номер знака	Типоразмер	D , мм
2.6, 3.1—3.9, 3.11—3.16, 3.18.1—3.19, 3.21—3.23, 3.25—3.33, 4.1.1—4.3	I	600
	II	700
	III	900
3.10, 4.4, 4.5	II	700
3.17.1—3.17.3, 4.6, 4.7	II	700
	III	900
3.20, 3.24	I	600
	II	700
	III	900
	IV	1200

Примечание — Для знаков 3.27—3.30 допускается уменьшение размера D до 250 мм.

Рис. 3.48

2. Чертим внешний круг (ободок) диаметром 900 мм (радиус 450 мм) Вставляем рисунок выбранного знака через блок «Вставка» - «Вставка растра». В окне выбираем необходимый рисунок, нажимаем «Открыть» (рис. 3.49).

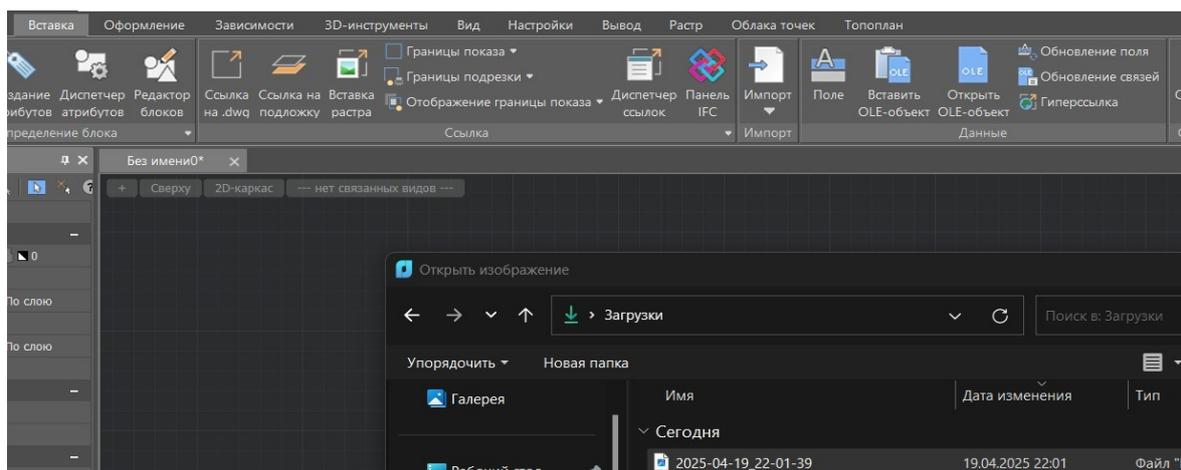


Рис. 3.49

2. В окошке «Вставка изображения» (рис. 3.50) оставляем масштаб 1:1 и нажимаем ОК.

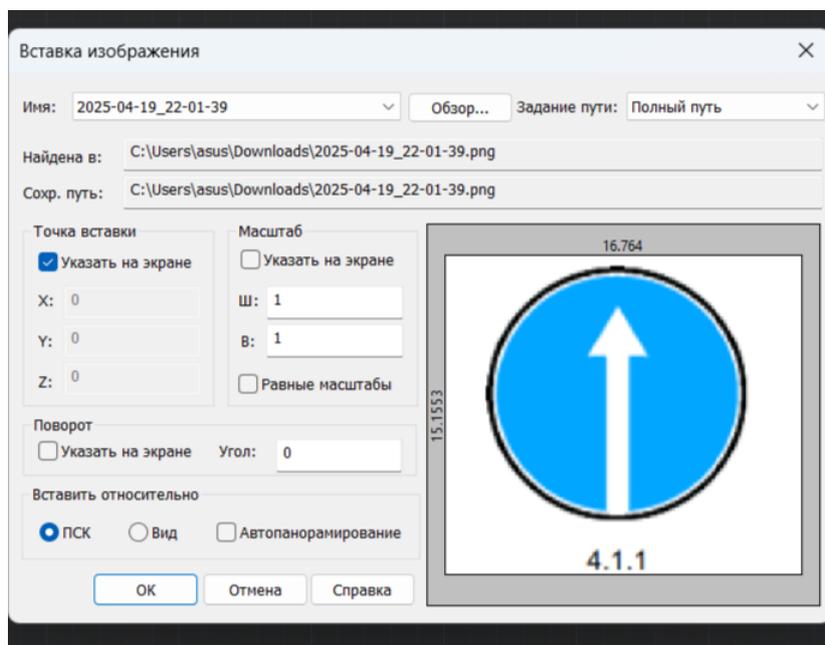


Рис. 3.50

4. Нажимаем на свободную область. Рисунок вставляется маленьким, нажимаем на него и тянем за правый верхний угол вправо. Для удобства перенесем рисунок ближе к начерченному кругу (рис. 3.51).

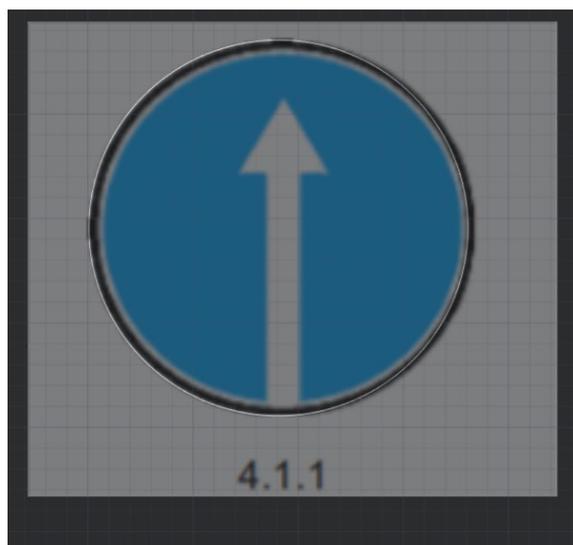


Рис. 3.51

5. Чертим второй круг, ориентируясь на обводку (принимаем радиус 430 мм) (рис. 3.52).

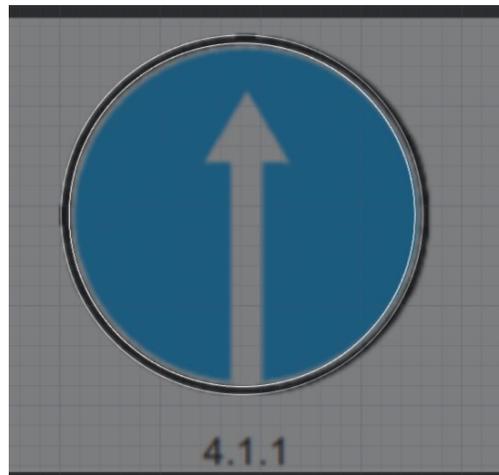


Рис. 3.52

6. Стрелку вычерчиваем поли-линией. Важно, чтобы контур стрелки был замкнут. Если контур не замкнется- штриховка не наложится. Для этого выбираем функцию «Полилиния», наводимся на точку соединения стрелки и круга, и не нажимая, зажимаем CTRL и нажимаем правую кнопку мыши. В окошке выбираем функцию «Ближайшая» (рис. 3.53). На окружности высветится зеленый треугольник -нажимаем (рис. 3.54).

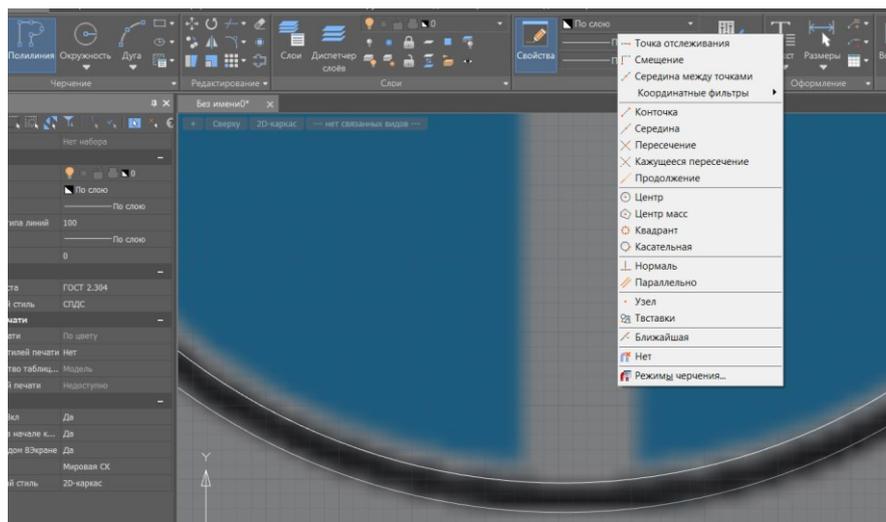


Рис. 3.53

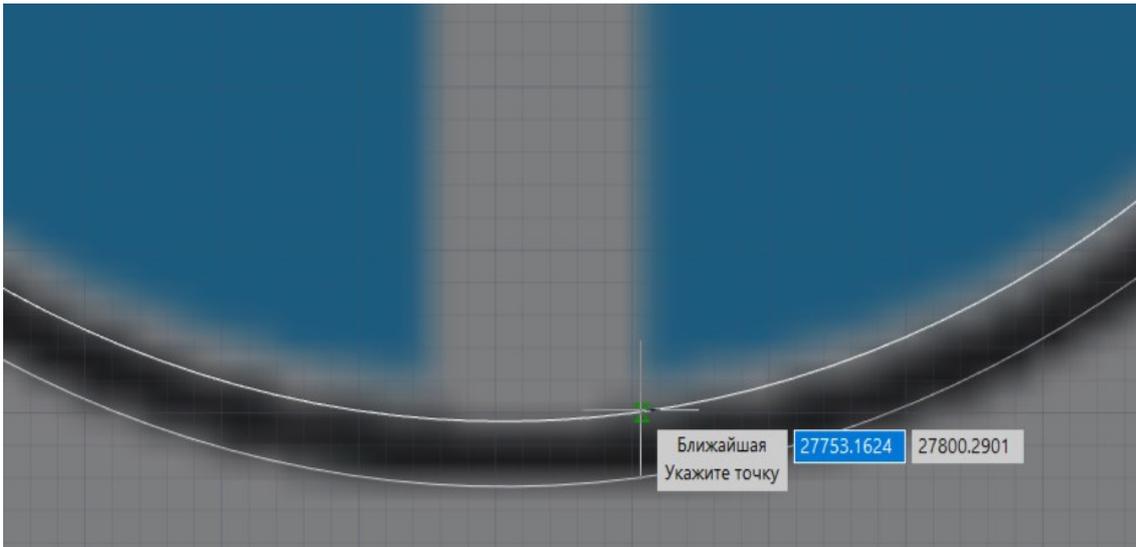


Рис. 3.54

7. Вычерчиваем стрелку. При соединении линии с окружностью, повторяем комбинацию операций из пункта 6. (рис. 3.55). Для удобства убираем в сторону растр.

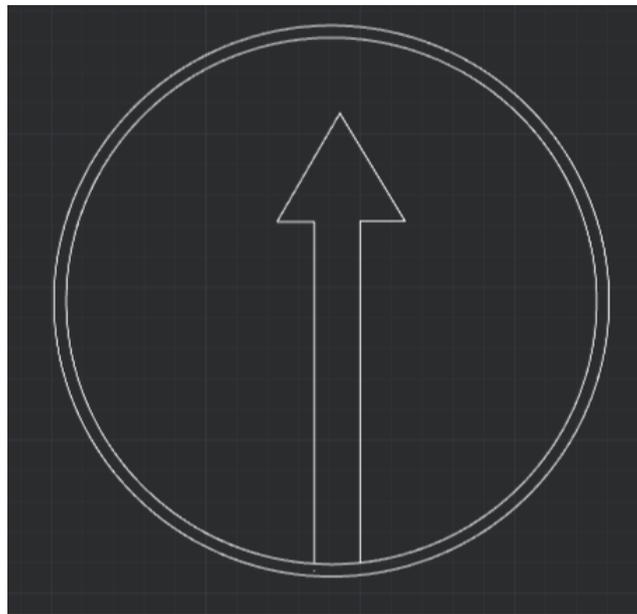


Рис. 3.55

8. Нажимаем на функцию «Штриховка». В высвеченном окне определяем тип штриховки и цвет. Далее нажимаем на кнопку «Добавить точку выбора». (рис. 3.56).

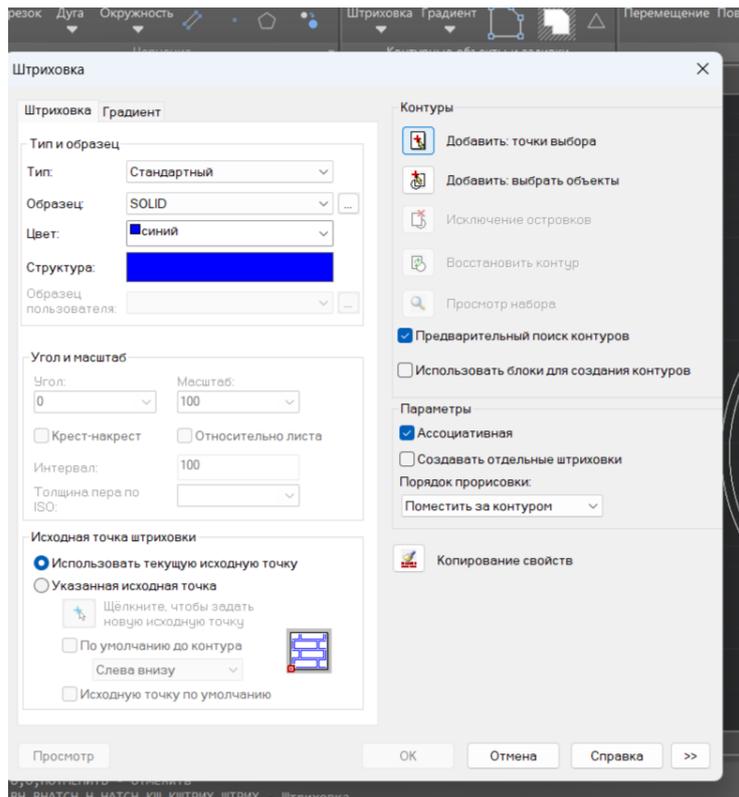


Рис. 3.56

9. Затем нажимаем на область, которую нужно закрасить. Она должна подсветиться зеленой, после щелка цвет становится фиолетовым. Нажимаем Enter. В высветившемся окошке нажимаем ОК. Штриховка заполнила нужное поле. (рис. 3.57).

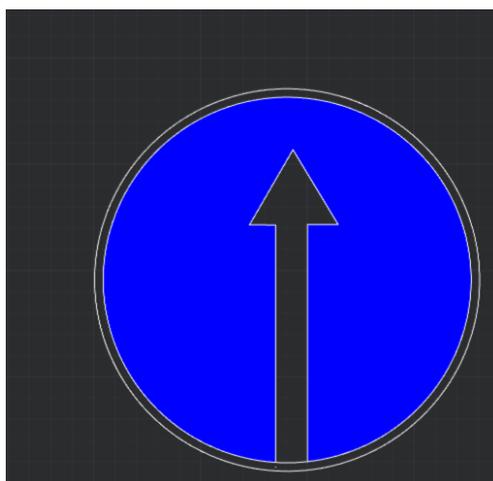


Рис. 3.57

10. Заштриховываем остальные поля. Дорожный знак готов. Результат оформляем после прохождения практической работы №4, для удобства сохраняем в формате dwg* (рис. 3.58).

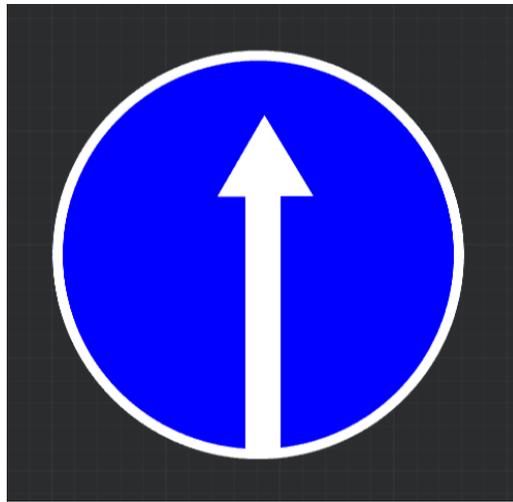


Рис. 3.58

Контрольные вопросы

1. Как работает команда редактирования «Копировать» в системе NANOCAD?
2. Как переместить объект на 60 мм вправо в рабочем пространстве Модель в системе NANOCAD?
3. Опишите алгоритм работы команды «Поворот» в системе NANOCAD
4. Как работает команда редактирования «Зеркало» в системе NANOCAD?
5. Опишите элементы диалогового окна при вызове команды редактирования Фаска?

Тема 4. БЛОК «ОФОРМЛЕНИЕ»

4.1. Текст

Основу любого чертежа составляют образующие его графические элементы. Однако редко можно встретить чертеж, на котором отсутствовала бы текстовая информация. Наносимые на чертеж текстовые надписи несут различную информацию и выполняются в виде однострочного или многострочного текста.

Тексты в NANOCAD находятся в разделе «Оформление» (рис. 4.1):

Создание однострочного текста. Команда позволяет создать одну или несколько строк текста. Каждая созданная строка текста представляет собой отдельный текстовый объект. Для создания однострочного текста необходимо нажать на кнопку Текст и в выпадающем меню выбрать Однострочный текст (рис. 4.2).

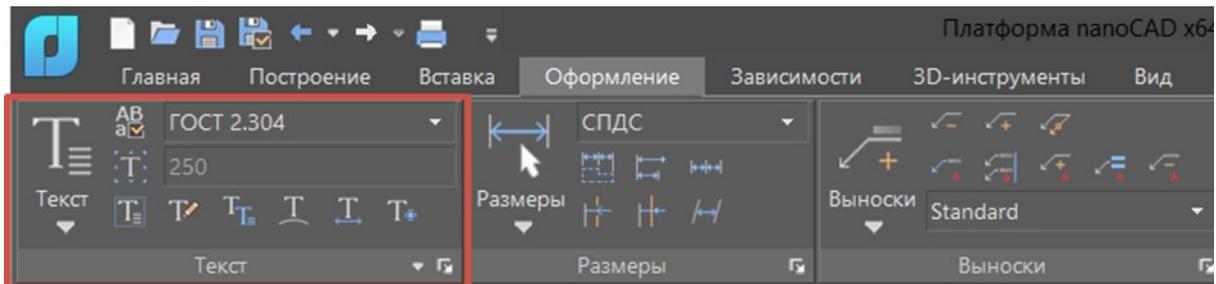


Рис. 4.1

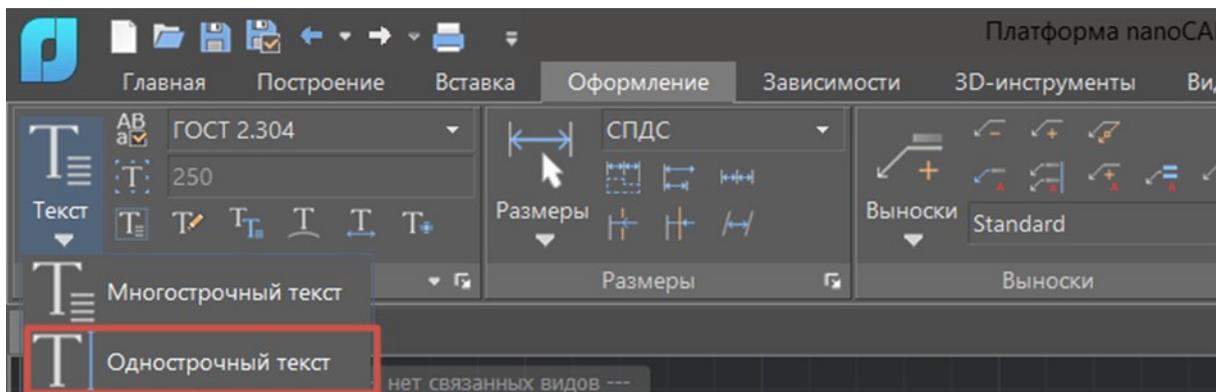


Рис. 4.2

После выбора появится возможность выбрать начальную точку, относительно которой будет размещаться текст, это можно сделать нативно (нажать в любой точке рабочей области) или ввести её координаты в строку динамического ввода.

После этого вам будет предложено ввести высоту текста и угол его поворота.

На экране появится мигающий символ ввода текста. После его ввода нажимаем два раза клавишу Enter или сочетание клавиш Ctrl+Enter.

После ввода данный текст можно редактировать: задавать цвет всему тексту, изменить высоту букв, коэффициент сжатия и т.д. Делать это можно через диалоговое окно Свойств (рис. 4.3).

Создание многострочного текста. Для создания однострочного текста необходимо нажать на кнопку Текст и в выпадающем меню выбрать Многострочный текст (рис. 4.4).

Здесь мы видим первые отличия от Однострочного. Для размещения Многострочного текста нужно не задать начальную точку, угол и высоту текста, а выбрать область его размещения путем задания двух противоположных углов рамки.

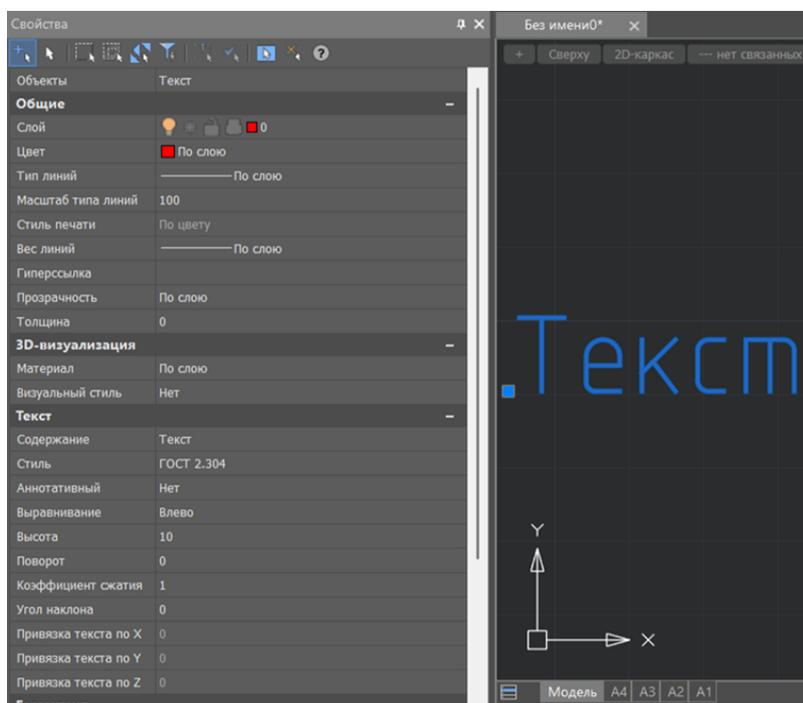


Рис. 4.3

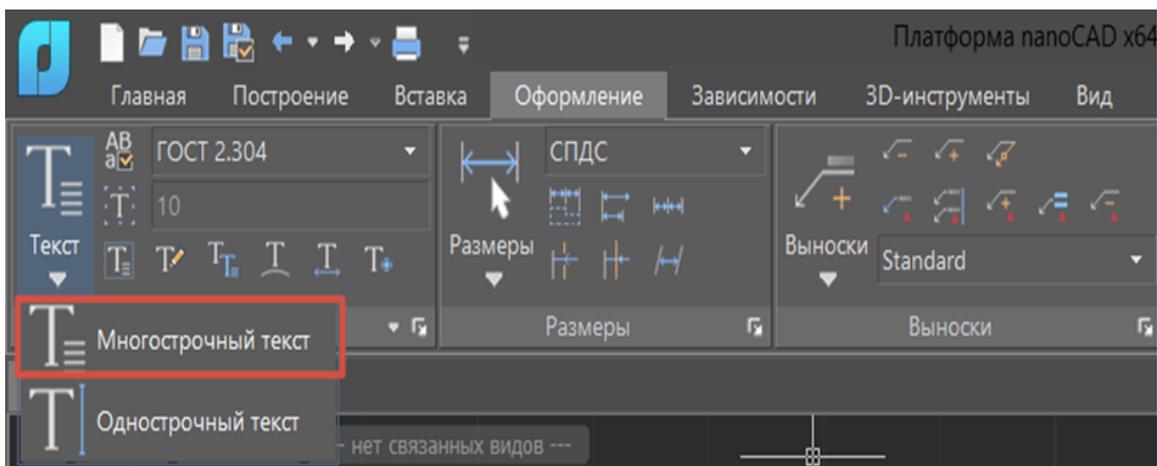
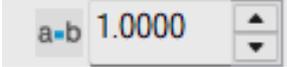


Рис. 4.4

После задания области размещения появляется панель свойств вводимого текста. Рассмотрим каждую (табл. 10).

Таблица 10

Выбор стиля текста. О создании стилей мы поговорим позже	ГОСТ 2.304
выбор шрифта текста. Позволяет вне зависимости от стиля задать тексту определенный шрифт	CS_Gost2304.shx
выбор высоты текста. Позволяет вне зависимости от стиля задать тексту высоту	10
кнопка “Полужирный” - задает данный параметр выделенной части текста	A
кнопка “Курсив” - задает данный параметр выделенной части текста	<i>A</i>
кнопка “Перечеркнутый” - зачеркивает выбранный текст посередине	A
кнопка “Подчеркнутый” - подчеркивает выбранный текст снизу	<u>A</u>
кнопка “Надчеркнутый” - подчёркивает выбранный текст сверху	<u>A</u>
кнопка “Копирование формата текста” - позволяет копировать свойства отдельных элементов текста и переносить их на другие	
кнопка “Отменить” - отменяет последнее действие	
кнопка “Восстановить” - восстанавливает последнее отмененное действие	

кнопка “Дробный” - превращает написанный через / текст в дробь	
кнопка “Надстрочный” - превращает выделенный текст в надстрочный индекс	
кнопка “Надстрочный” - превращает выделенный текст в надстрочный индекс	
кнопка включения/отключения надстрочной линейки	
кнопка “Столбцы” - открывает меню разделения текста на столбцы. Здесь можно настроить динамические столбцы, изменяющиеся автоматически в зависимости от заданных параметров, и статические имеющие постоянные характеристики (рис. 4.5)	
кнопка “Выравнивание” - позволяет задать размещение текста в области относительно ее границ	
кнопка “Абзац” - вызывает диалоговое окно настройки абзацев текста (рис. 4.6)	
быстрые кнопки выравнивания текста (по левому краю, по середине, по правому краю, по ширине, распределенный)	
кнопка “Верхний регистр” - переводит строчную букву в заглавную	
кнопка “Нижний регистр” - переводит заглавную букву в строчную	
кнопка “Вставка спецсимвола” - открывает меню выбора спецсимволов для вставки (рисунок 4.7.).	
параметр “Наклон” - при изменении наклоняет выделенный текст на определенное значение.	
параметр “Трекинг” - меняет расстояние между буквами на заданное значение.	
параметр “Коэффициент сжатия” - изменение параметра приводит к растяжению/сжатию выделенного текста на определенное значение.	
параметр “Цвет” - меняет цвет выделенного текста.	
кнопка “ОК” - завершает процесс работы с текстом и сохраняет все выбранные изменения.	

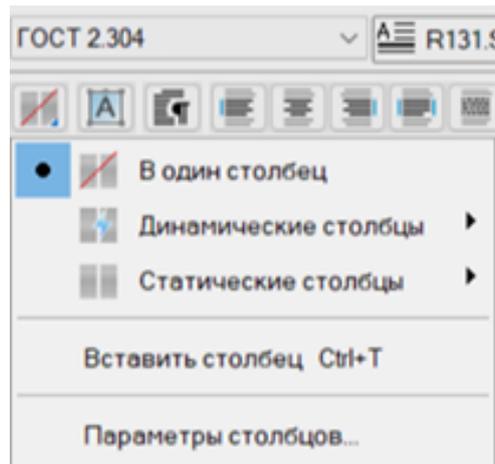


Рис. 4.5

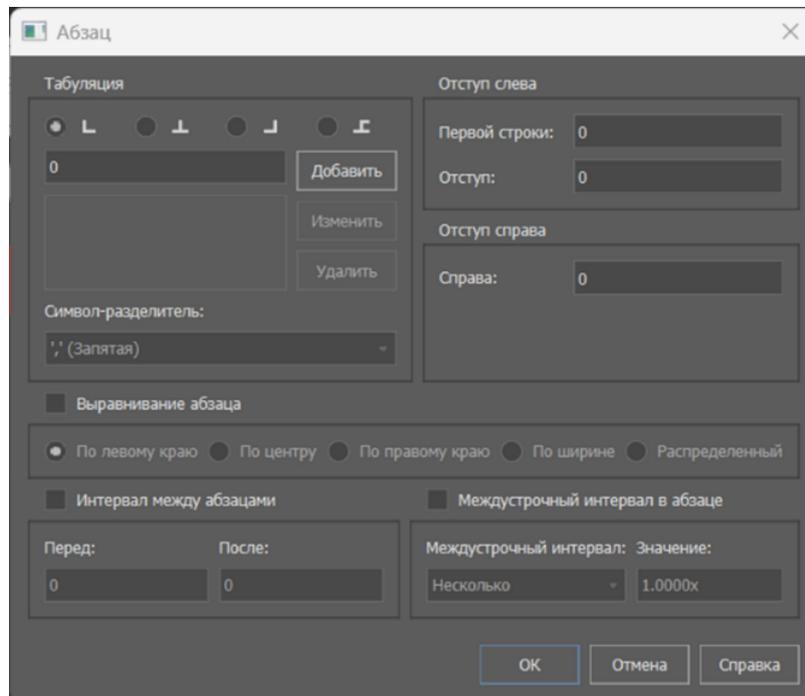


Рис. 4.6

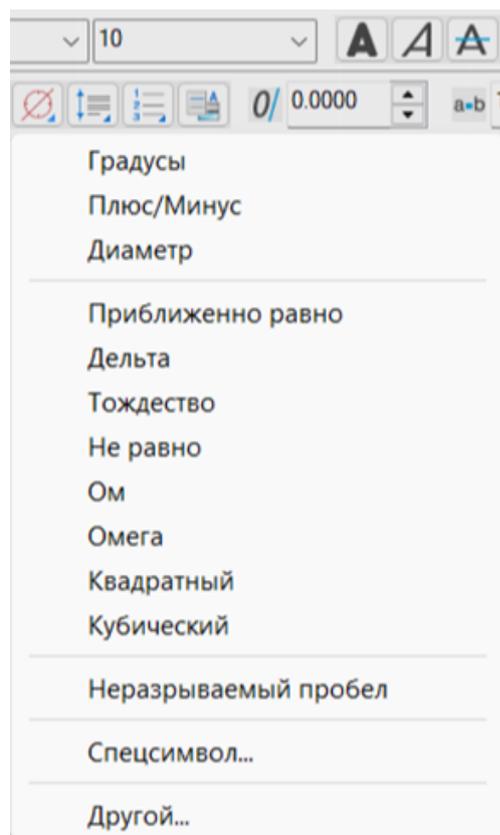


Рис. 4.7

 - кнопка “Междустрочный интервал” - вызывает меню выбора междустрочных интервалов (рис. 4.8).

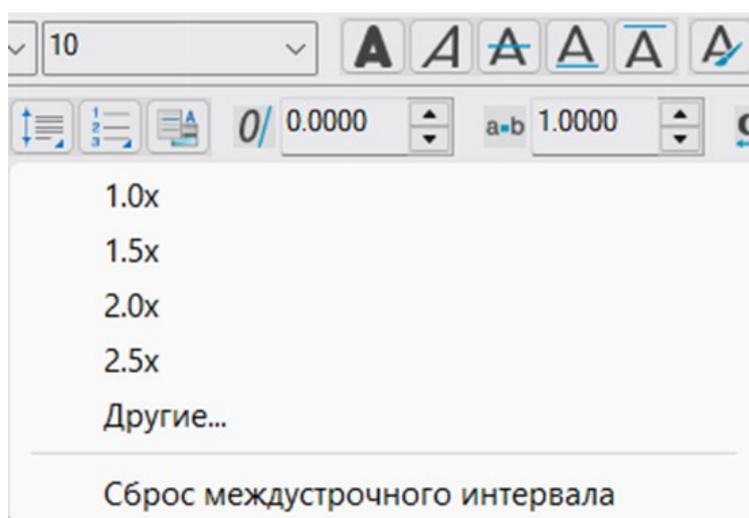


Рис. 4.8

 - кнопка “Нумерация” - вызывает меню выбора вида нумерации текста (рис. 4.9).

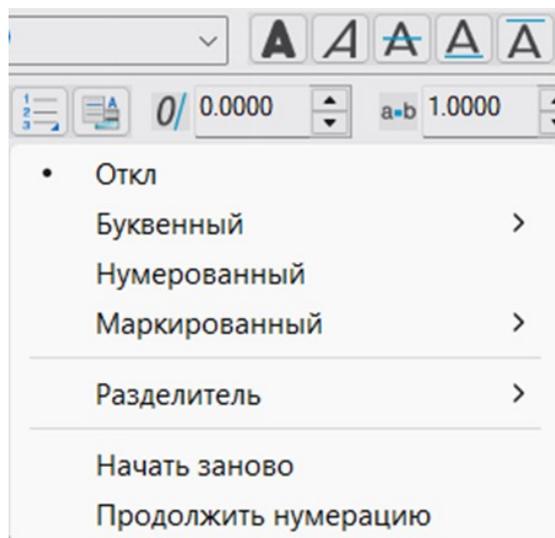


Рис. 4.9

 - кнопка “Вставить поле” - открывает диалоговое окно Поле (рис. 4.10), в котором можно выбрать различные поля, которые потом вставляются в область текста и редактируются при помощи различных формул.

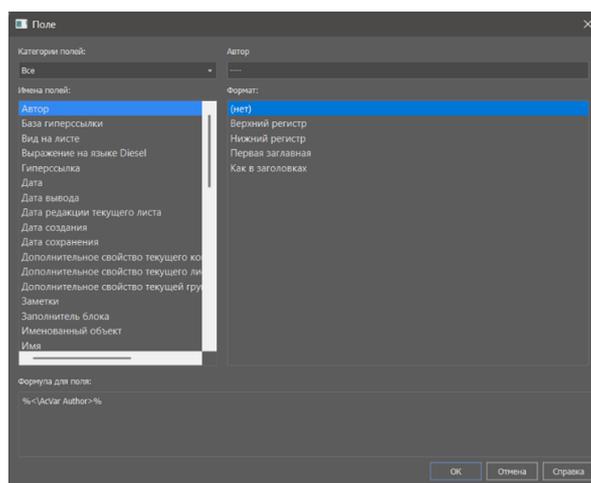


Рис. 4.10

Область размещения текста можно редактировать при помощи ручек (рис. 4.11).



Рис. 4.11

Для того чтобы растянуть область текста, можно просто потянуть за любую треугольную ручку (при перетягивании не нужно держать кнопку мышки, нужно именно кликнуть на ручку, и вторым кликом указать новое место положения ручки).

Для того чтобы изменить высоту текста в NANOCAD, удобнее всего изменить его масштаб символов. Для этого нужно выделить текст, и установить для него другой масштаб символов (рис. 4.12).

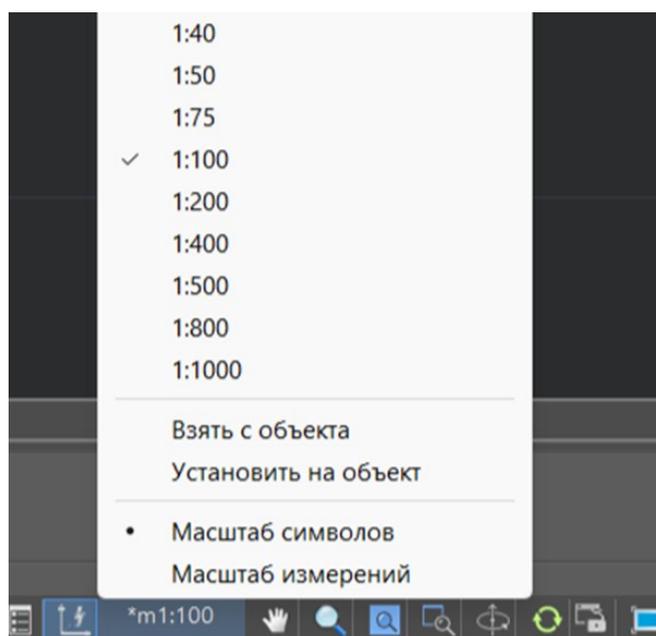


Рис. 4.12

Также, чтобы все новые тексты (и другие инструменты оформления типа размеров и выносок) соответствовали размерам вашего чертежа, можно установить масштаб символов по умолчанию.

Для этого убедитесь, что у вас нет набора объектов, и установите нужный масштаб по умолчанию.

Одной из удобных функций является проверка орфографии, расположенная во вкладке оформление (рис. 4.13).

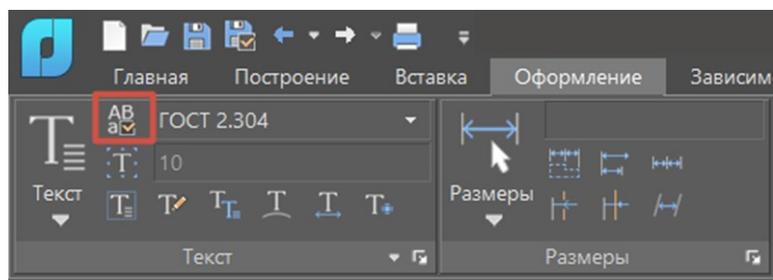


Рис. 4.13

При нажатии кнопки откроется диалоговое окно проверки (рис. 4.14).

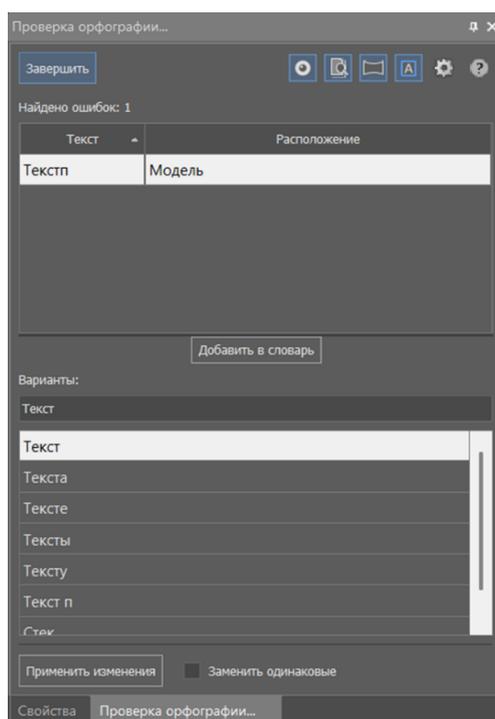


Рис. 4.14

В нем мы можем запустить проверку чертежа на наличие ошибок, получив тем самым список слов, в которых они были допущены.

Функции данного окна:

 - кнопка “Следить за новыми объектами” - производит отслеживание орфографических ошибок в реальном времени. Проверку орфографии будут проходить все новые и изменяемые объекты. В случае нахождения ошибок, слова будут подчёркиваться в поле чертежа и добавляться в перечень найденных ошибок на панели.

Нажатие кнопки Завершить отключает также и отслеживание орфографии на новых объектах.

 - кнопка “Поиск по всему документу” - включает проверку текста в модельном пространстве и на всех листах документа (а не только в текущем пространстве).

 - кнопка “Автопанорамировать” - включение/отключение режима автоматической навигации по графической области чертежа.

При включённом режиме автопанорамирования, выбранное в списке найденных ошибок слово, автоматически синхронизируется с соответствующим текстовым объектом чертежа. Текстовый объект позиционируется в центре графической области для более комфортного просмотра и помечается рамочкой.

 - кнопка “Подчеркивать” - включение/отключение режима выделения текста с ошибкой. Выбранный в диалоге текст, на чертеже выделяется пунктирной рамкой. Остальные тексты с ошибками подчёркиваются волнистой чертой.

 - кнопка “Настройки” - открывает диалог настроек проверки орфографии (рис. 4.15), где можно:

- Добавить или исключить конкретные типы объектов из проверки.
- Исключить некоторые виды текста из проверки.

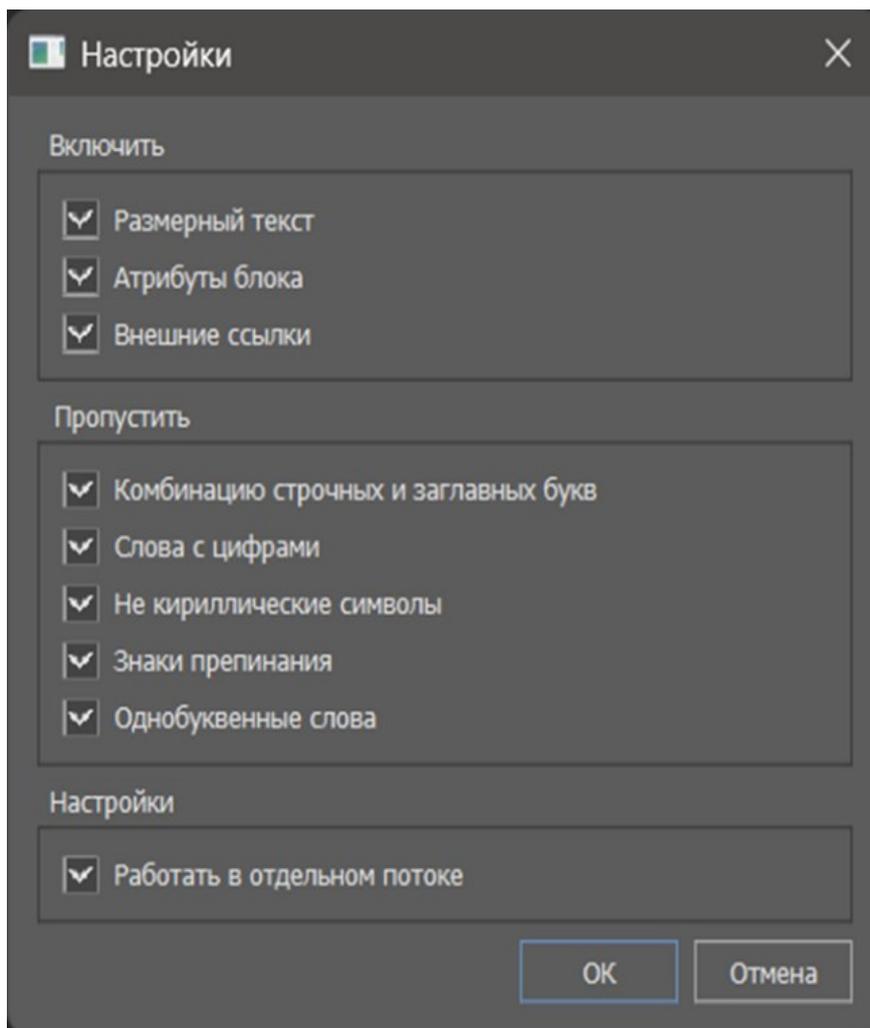


Рис. 4.15

Также здесь можно указать команде проверки орфографии работать в отдельном потоке для обработки информации независимо от потока платформы.

Добавить в словарь - кнопка “Добавить в словарь” - добавляет выбранное слово из списка найденных ошибок в словарь исключений. После этого, такое слово не будет считаться ошибкой.

Замениť одинаковые - включение данной функции позволит заменить все найденные тексты с данной ошибкой на выбранный вариант после нажатия кнопки Применить изменения.

Еще одна удобная функция - поиск и замена текста.

Для этого нужно нажать комбинацию клавиш Ctrl + F. Откроется диалоговое окно (рис. 4.16).

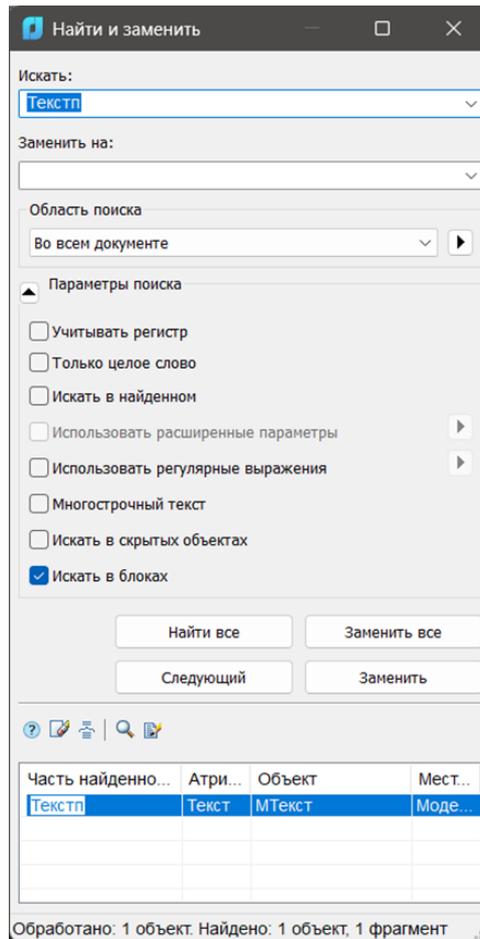


Рис. 4.16

В поле «Искать» наберите то слово или фразу, которую хотите заменить.

В поле «Заменить на» введите новое слово

В области поиска можете выбрать хотите заменить во всем документе, либо в текущем листе или в наборе объектов. Нажмите «Найти все».

После выбора нужных слов нажмите «Заменить все». NANOCAD автоматически заменит все выбранные слова на нужные вам.

4.2. Размеры

На чертежах фиксируются геометрические параметры предметов, включая их размеры, а также углы и расстояния между элемен-

тами. Это существенный элемент всех чертежных документов. Информация о размерах обычно находится в разделе "Оформление" (рис 4.17).

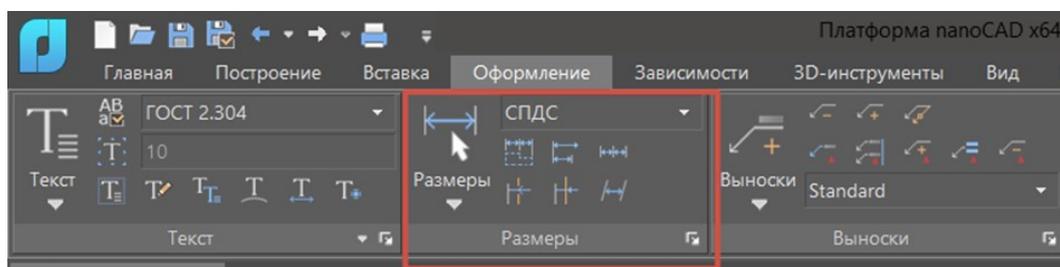


Рис. 4.17

В измерительной графике применяются различные ключевые элементы. Среди них выделяются следующие:

- Выносная линия, которая тянется от объекта измерения к линии, указывающей размер;
- Размерная линия, представляющая собой линейный или дуговой сегмент с направленными в обе стороны стрелками, иллюстрирующая размер и его направление;
- Стрелки, расположенные на концах размерной линии, могут иметь разные формы, включая засечки и точки;
- Размерный текст, который показывает численное значение размера объекта и может включать специальные символы, такие как обозначения радиуса, диаметра или градуса, а также указания на допуски.

В тексте обсуждается концепция выноски, которая является линией, соединяющей текст размера с соответствующей размерной линией. Это соединение может формироваться автоматически, когда параметры размерного стиля настроены определенным образом, или когда текст размера перемещается вручную в новое место с использованием специальных управляющих элементов. Выноска, хотя и является частью размерного объекта, сама по себе не классифицируется как отдельный тип объекта "Выноска".

Также рассматриваются основные типы размеров, включая линейные размеры. К таким размерам относятся горизонтальные, вертикальные и параллельные измерения, которые используются для указания размеров по горизонтальным, вертикальным или наклонным линиям.

1. Размеры, измеряемые относительно нулевой точки, называются ординатными. Они используются для задания размеров с начальной точкой в нуле.

2. Базовые размеры устанавливаются от одной исходной точки и могут быть представлены в виде линейных, угловых или ординатных измерений.

3. Цепочки размеров характеризуются тем, что каждый следующий размер начинается там, где заканчивается предыдущий, и они могут быть линейными, ординатными или угловыми.

Для радиальных размеров:

1. Диаметры определяются для указания размеров по диаметру кругов и дуг.

2. Радиусы используются для обозначения размеров радиусов дуг и окружностей.

Для того, чтобы эффективно и точно передать размеры на чертежах, используется несколько типов измерений. Угловые размеры применяются для указания углов, формируемых двумя линиями или тройкой точек. Дуговые размеры показывают длину дуги или её части на полилинии. Когда истинное расположение центра дуги или окружности не может быть отражено на листе, поскольку оно выходит за его пределы, используется большой радиус с указанием размеров радиуса с изломом. Размер-подобие, отмечаемый дугой над значением, позволяет создать размер, который соответствует контуру выбранного объекта.

Чтобы обеспечить быстрое и стандартизированное оформление чертежей, применяются именованные размерные стили. Эти стили включают в себя набор параметров, которые задают внешний вид и формат измерительных данных, учитывая государственные и отраслевые стандарты.

В программном обеспечении NANOCAD предустановлены две опции стилей размеров: ЕСКД и СПДС, которые соответствуют стандартам Единой системы конструкторской документации и Системе проектной документации строительства соответственно. Изначально, после установки, программа настроена на использование стиля СПДС для оформления документов. Настройка и управление стилями размеров осуществляются через диалоговое окно, доступное через меню

"Главная – Оформление > Размерные стили" или "Оформление – Размеры > Размерные стили" (рис. 4.18).

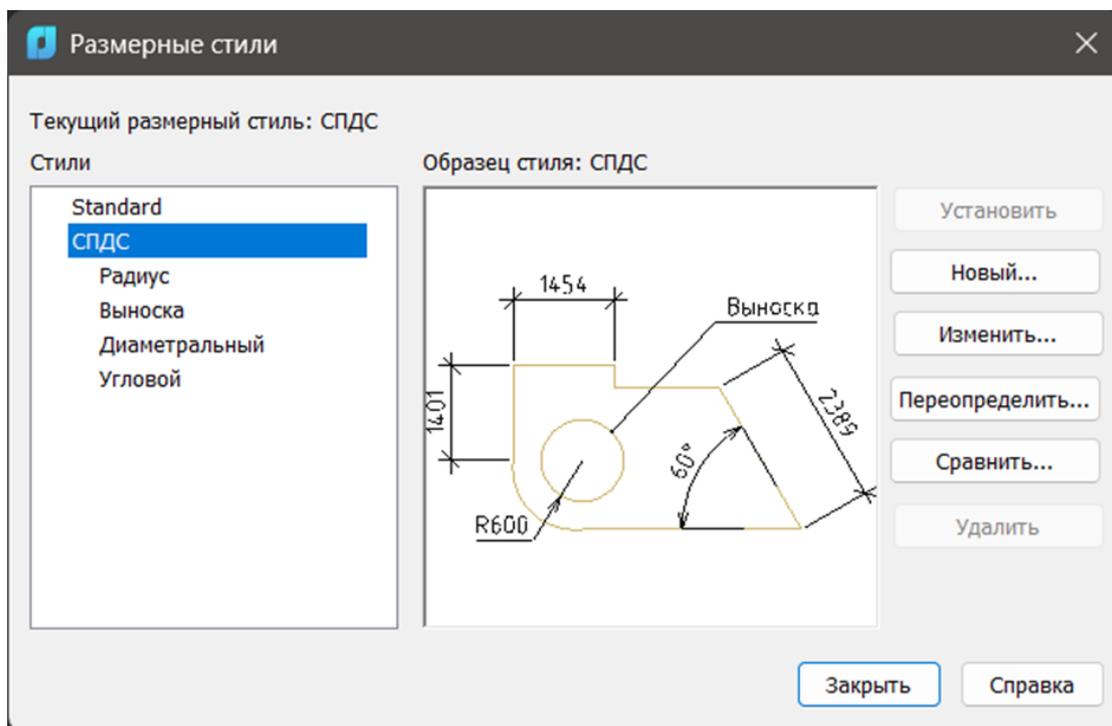


Рис. 4.18

В интерфейсе представлены следующие функции управления размерными стилями: отображается название активного размерного стиля, а также предоставляется возможность просмотра всех доступных стилей в документе. Пользователи могут просмотреть как выглядит стиль, выбранный из списка, благодаря функции предварительного просмотра. Для того чтобы сделать определённый стиль основным, используется функция "Установить". Создание нового размерного стиля, основанного на уже существующем, доступно через опцию "Новый". Для модификации параметров конкретного стиля из списка предусмотрена функция "Изменить", а для корректировки параметров активного стиля — опция "Переопределить". Кроме того, существует возможность сравнить характеристики двух различных размерных стилей с помощью функции "Сравнить".

В интерфейсе для редактирования и создания новых размерных стилей, известном как диалог Изменение размерного стиля, можно

настроить различные аспекты. Среди настроек можно выбрать, отредактировать или удалить существующий размерный стиль.

На вкладке Линии доступны опции для настройки характеристик размерных и выносных линий. Пользователи могут определить цвет, тип и толщину размерных линий. Также предусмотрена опция для установки дополнительного расстояния, которое размерная линия будет выступать за границы выносных линий, применимо при использовании засечек как стрелок для размерных линий.

В настройках можно активировать или деактивировать показ первой и второй размерных линий. Шаг между линиями размеров определяется как промежуток от общей исходной точки до каждой отдельной линии (рис. 4.19).

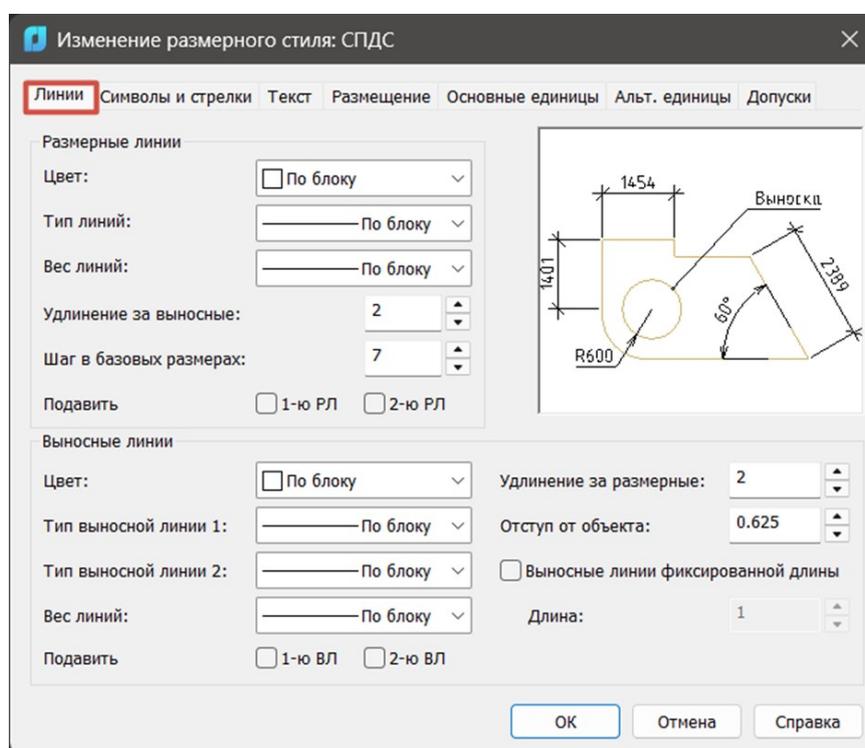


Рис. 4.19

Настройки параметров выносных линий включают несколько опций:

- Вы можете задать цвет выносных линий.
- Для первой и второй выносных линий доступен выбор их типа.
- Также предоставляется возможность регулировать толщину этих линий.

- Есть функция, позволяющая скрыть отображение первой или второй выносной линии.

- Можно установить, насколько далеко выносные линии должны продолжаться за границы размерной линии.

- И наконец, определяется зазор между начальной точкой размера на объекте и выносными линиями.

В разделе "Символы и стрелки" (рис. 4.20) можно настроить внешний вид стрелок, размер и вид меток центра, а также центровых линий. Также здесь регулируется расположение знаков для длин дуг и углов на ломаных линиях, обозначающих радиус.

Настройка активации и деактивации фиксированной длины выносных линий осуществляется через опцию "Выносные линии фиксированной длины", где также устанавливается их точная длина.

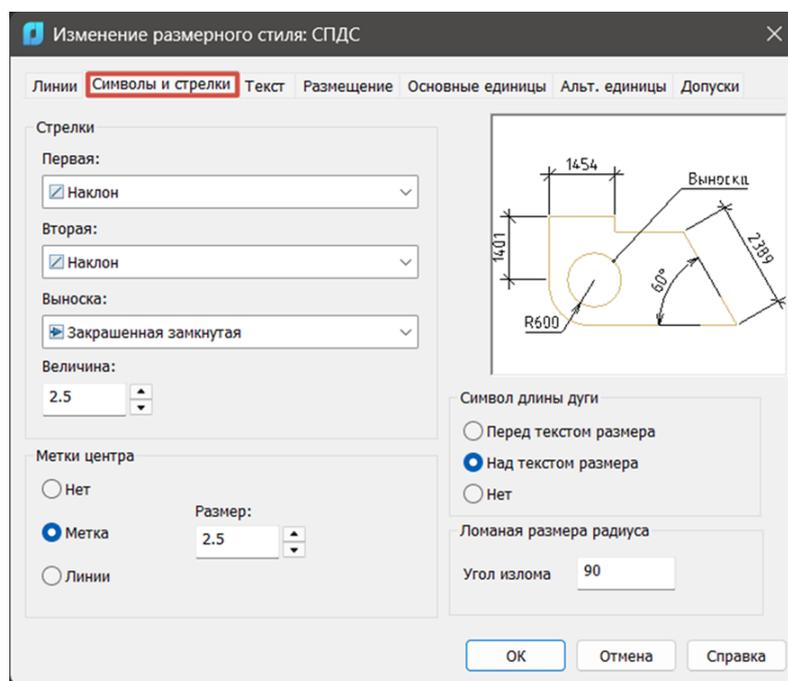


Рис. 4.20

В контексте настройки стрелок, можно регулировать их вид и размер. Опционально выбирается стиль стрелки для первой размерной линии, который автоматически применяется и ко второй. Однако, изменения в стиле второй стрелки не влияют на стиль первой. Также доступен выбор стиля стрелки для выносных линий и возможность установки их размера.

Относительно маркеров центра, существует возможность деактивировать автоматическое добавление маркеров центра и центровых линий, используемых для обозначения радиуса и диаметра.

В опциях настройки доступны следующие функции:

- Активация автоматического добавления маркеров для указания центра при работе с размерами, связанными с радиусами и диаметрами.
- Возможность автоматически добавлять центральные линии для указания размеров радиусов и диаметров.
- Регулировка размера выбранного маркера центра или центральной линии.

Параметры отображения символа длины дуги включают:

- Отображение символа длины дуги перед соответствующим текстом.
- Размещение символа длины дуги непосредственно над текстом, указывающим длину дуги.
- Отключение функции показа символа длины дуги.

В разделе, обозначенном как "Текст" (рис. 4.21), пользователь может настроить форматирование, позиционирование и выравнивание текста, связанного с размерами. Радиусные размеры и углы изломов, характерные для зигзагообразных линий, здесь также могут быть определены.

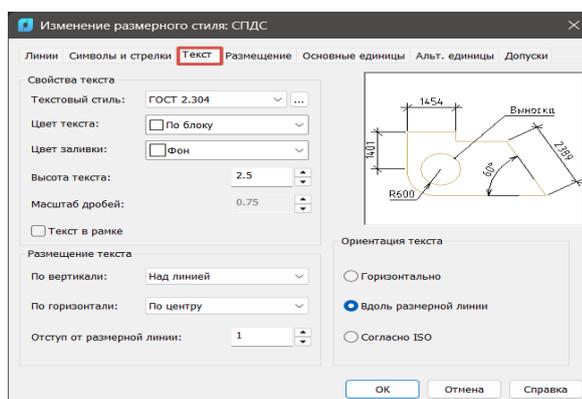


Рис. 4.21

В текстовой настройке можно адаптировать различные аспекты размерного текста, включая его стиль, что подразумевает выбор предустановленного формата. Также доступна опция изменения цвета текста и фона, что позволяет добиться желаемого визуального воздействия. Высоту текста можно регулировать, однако если в стиле текста

зафиксировано конкретное значение высоты (то есть, оно не равно нулю), то любые изменения этого параметра будут проигнорированы. Кроме того, есть возможность настроить масштаб дробных значений в тексте. Эта опция активируется, если для измерений выбраны дробные или дюймовые дробные единицы в основных параметрах. В таком случае размер дробных текстов будет автоматически вычислен путем умножения обычной высоты текста на специально заданный коэффициент.

В настройках можно управлять отображением текста внутри рамки, включая его активацию или деактивацию. Опции размещения текста включают возможности для вертикального и горизонтального выравнивания. Вертикальное выравнивание позволяет расположить текст относительно размерной линии, тогда как горизонтальное выравнивание регулирует его позиционирование вдоль этой линии и по отношению к выносным линиям. Также предусмотрена функция для установки отступа от размерной линии, что определяет пространство вокруг текста и минимальную длину сегментов, если размерная линия разорвана.

Текст будет размещён в промежутке между выносными линиями, если пространство между ними достаточно большое, чтобы текст не был меньше необходимого зазора. В случаях, когда текст находится выше или ниже линии размера, его можно поместить между выносными линиями только при условии, что есть достаточно пространства для размещения размерных стрелок и текста с соблюдением нужного зазора.

По отношению к ориентации текста:

- Горизонтальная ориентация подразумевает расположение размерного текста горизонтально относительно размерных линий, как внутри, так и снаружи их.

- Ориентация текста вдоль размерной линии предполагает расположение текста параллельно этим линиям.

Во вкладке "Размещение" (рис. 4.22) можно настроить расположение текста, стрелок, выносных и размерных линий. Стандарт ISO определяет, что текст размеров должен располагаться по линии размеров параллельно ей, когда он помещен между выносными линиями, или горизонтально, если расположен вне этих линий.

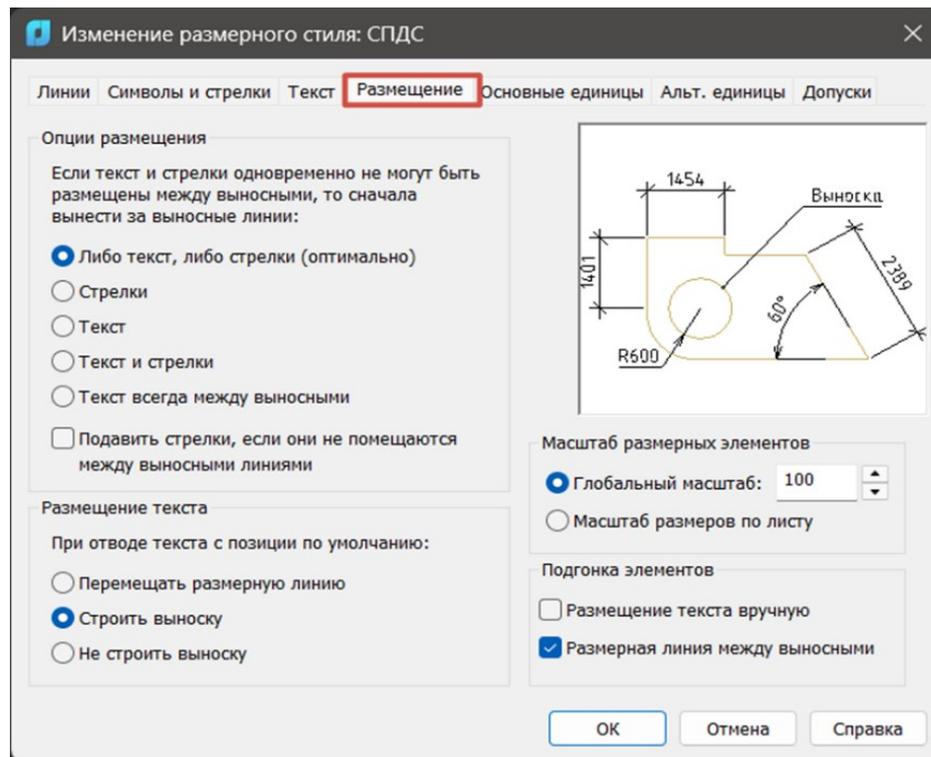


Рис. 4.22

Настройки размещения позволяют выбрать, как организовать текст и стрелки, когда пространство между линиями ограничено. В случае нехватки места можно настроить систему так, чтобы размещала либо только текст, либо только стрелки вне границ размерных линий, выбирая наиболее подходящий вариант. Дополнительно, можно установить приоритет: сначала стрелки, а за ними текст, или наоборот, сначала текст, а потом стрелки, оба варианта предполагают размещение элементов за пределами выносных линий.

- Опция подавления стрелок активируется или деактивируется, когда стрелки не умецаются в пространстве между выносными линиями, обеспечивая управление их отображением.

- Настройка размещения текста устанавливает, как обрабатывать перемещение текста размеров с его исходной позиции, заданной стилем измерений.

- В режиме, когда текст и стрелки не находят места в пределах выносных линий, включается специальный режим их размещения.

- Всегда размещать текст между выносными линиями — активация режима, который гарантирует, что текст находится исключительно между выносными линиями.

Возможность изменять положение размерной линии вместе с текстом предусмотрена активацией соответствующего режима. Также можно активировать режим, при котором размерные линии остаются на месте, а для их соединения с текстом строится выноска. Однако, если текст расположен слишком близко к размерной линии, выноска не формируется. В дополнение, существует режим, в котором ни размерные линии, ни выноска не изменяют своего положения и не создаются.

Что касается масштабирования элементов размера, предусмотрена опция установки глобального масштаба. Этот параметр позволяет регулировать общий коэффициент масштаба, который влияет на все аспекты размерного стиля — от размеров и расстояний до отступов, включая размер текста и размер стрелок.

В опции масштабирования на листе устанавливается соотношение между размерными единицами, используемыми в основной модели и на рабочем листе, что позволяет адаптировать масштаб коэффициента к текущим параметрам просмотра.

В ручном режиме текст можно разместить, активировав или деактивировав возможность точного позиционирования текста в заранее заданную точку, при этом игнорируются все горизонтальные настройки.

Также предусмотрена функция управления размещением размерных линий между выносными линиями. Это позволяет включить или выключить возможность размещения размерных линий в этом пространстве, даже если концы стрелок выходят за его пределы.

В разделе "Основные единицы" (рис. 4.23) устанавливаются параметры для формата и точности основных единиц измерения, включая настройки для префиксов и суффиксов, используемых в тексте размеров.

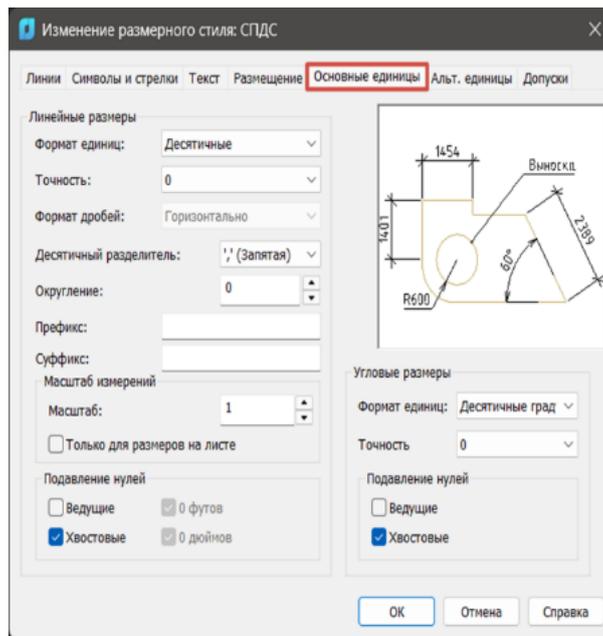


Рис. 4.23

В отношении линейных размеров можно установить следующие параметры:

- Выбор необходимого формата для обозначения всех линейных размеров, исключая угловые, что включает в себя определение системы измерения.
- Установка количества десятичных знаков, которые отображаются после запятой в тексте с размерами.
- Настройка представления дробных значений, доступная в случае использования фракционных или дюймовых дробных единиц.
- Определение типа десятичного разделителя для размеров, представленных в десятичной форме, активно при выборе соответствующего формата единиц.
- Настройка правил округления значений для всех категорий размеров, за исключением угловых.

Для настройки текстовых параметров размеров, можно определить как префикс, так и суффикс, используя при необходимости управляющие коды для специфических символов.

Что касается масштабирования измерений, устанавливается коэффициент масштаба для линейных размеров, а также возможность активации или деактивации этого коэффициента исключительно для размеров, отображаемых на листах в видовых экранах.

Дополнительно, можно управлять отображением ведущих нулей в десятичных размерах, выбирая между их отображением или подавлением.

В опциях настройки можно управлять видимостью числовых значений в единицах измерения. Возможно активировать или деактивировать показ замыкающих нулей в десятичных размерах. Также доступна функция скрытия числа футов в обозначениях футы-дюймы, когда измерение меньше одного фута; этот выбор применим к форматам измерения в дюймовых десятичных или дробных единицах. Еще одна настройка позволяет скрыть показ дюймов в системе футы-дюймы, когда размер точно соответствует целому числу футов, снова в рамках дюймовых десятичных или дробных форматов.

Настройка единичных форматов и точности для угловых измерений:

- Выбор системы измерения для углов.
- Определение количества цифр после запятой в угловых измерениях.

Регулировка отображения нулей в десятичных значениях:

- Возможность активации или деактивации функции исключения начальных нулей в числовых данных.
- Настройка для включения или отключения удаления конечных нулей в числовых данных.

4.3. Выноски

В программе NANOCAD мультивыноска считается неотъемлемым элементом для детализации чертежей. Она обычно представлена в виде линии, которая может быть как прямой, так и криволинейной (сплайн), завершающейся стрелкой с одной стороны и многострочным текстом или блоком с атрибутами с другой. Этот текст или блок соединяется с главной линией маленькой горизонтальной линией, называемой полкой. Чтобы облегчить процесс создания мультивыноски, рекомендуется использовать специализированную команду «МВыноска», доступную в разделе «Аннотации» на панели «Выноска». Эта функция позволяет автоматизировать отрисовку сложного примитива, включающего в себя как линию выноски, так и сопутствующее примечание.

Чтобы изменить стиль мультивыноски, который существенно влияет на визуальное восприятие чертежа, необходимо воспользоваться "Диспетчером стилей мультивыносок". Доступ к этому инструменту можно получить, кликнув по стрелке, расположенной в нижнем правом углу панели Выноски (рис. 4.24).

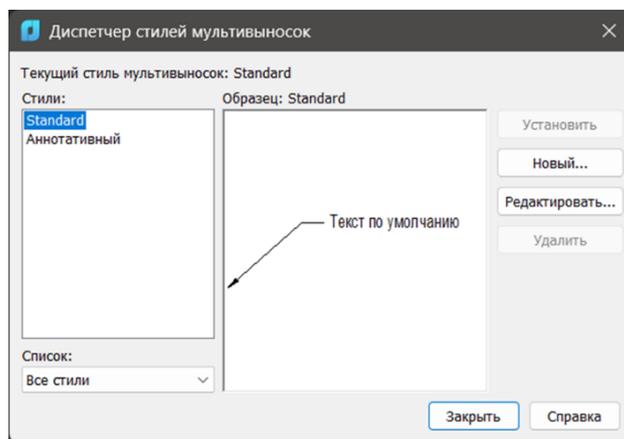


Рис. 4.24

При создании нового или изменении существующего стиля открывается дополнительное диалоговое окно Изменения стиля выносок (рис. 4.25).

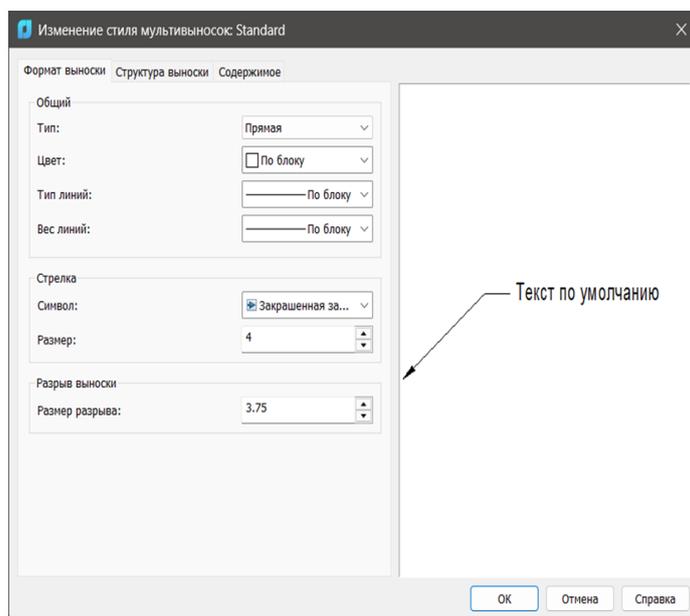


Рис. 4.25

На вкладке "Формат выноски" предоставлены различные настройки для кастомизации выносок:

- Вы можете выбрать тип выноски (например, мультивыноска может быть прямой, сплайн или может отсутствовать).
- Доступен выбор цвета для мультивыноски из выпадающего списка.
- Для определения стиля линии выноски также предусмотрен выпадающий список.
- Этот же принцип применяется для выбора толщины линий.
- Отдельно можно настроить внешний вид стрелки.
- Установите размер стрелки.
- Также можно задать размер разрыва в мультивыноске.

На вкладке "Структура выноски" раскрываются дополнительные детали для настройки.

При проектировании мультивыноски, линия выноски может включать несколько сегментов и напоминать полилинию с множественными изломами. Конфигурация начинается с установки угла первого сегмента линии, за которым следует определение угла второго сегмента. Кроме того, устанавливается максимальное количество точек на линии выноски, которые будут запрашиваться для создания данной конструкции (рис. 4.26).

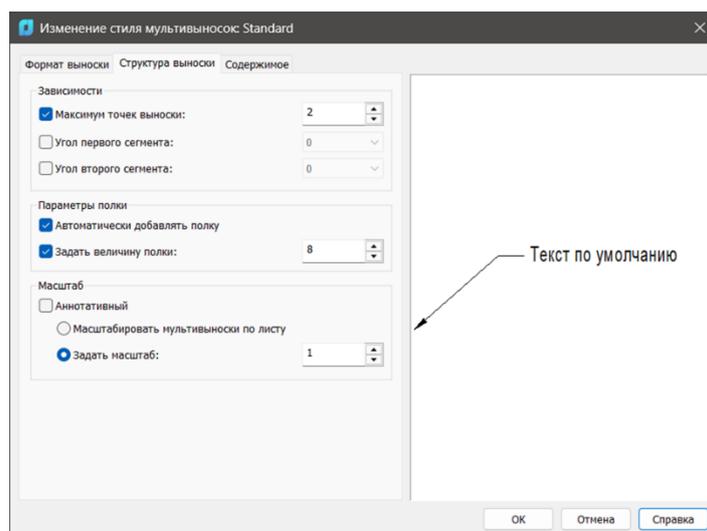


Рис. 4.26

Для мультивыносок предусмотрены следующие настройки: если функция автоматического добавления полки активирована, то при её создании полка будет добавлена автоматически; в противном случае, добавления не произойдет. Можно также установить фиксированное расстояние для полки в рамках мультивыноски. Что касается аннотативности, данный параметр обеспечивает одинаковое представление объекта в различных масштабах, автоматически адаптируя его размеры. Кроме того, есть возможность масштабировать мультивыноску в соответствии с размерами текущего листа.

На вкладке "Содержимое" (рис. 4.27) можно настроить различные аспекты мультивыноски. Выбор типа мультивыноски позволяет определить, будет ли она содержать многострочный текст, прикрепленный блок или останется без содержимого. Для мультивыноски можно задать текст по умолчанию, который можно оставить или заменить при её создании. Также доступна функция выбора текстового стиля из уже загруженных стилей, что предопределяет внешний вид текста в мультивыноске. Кроме того, есть возможность установить масштаб мультивыноски, что влияет на её визуальное представление.

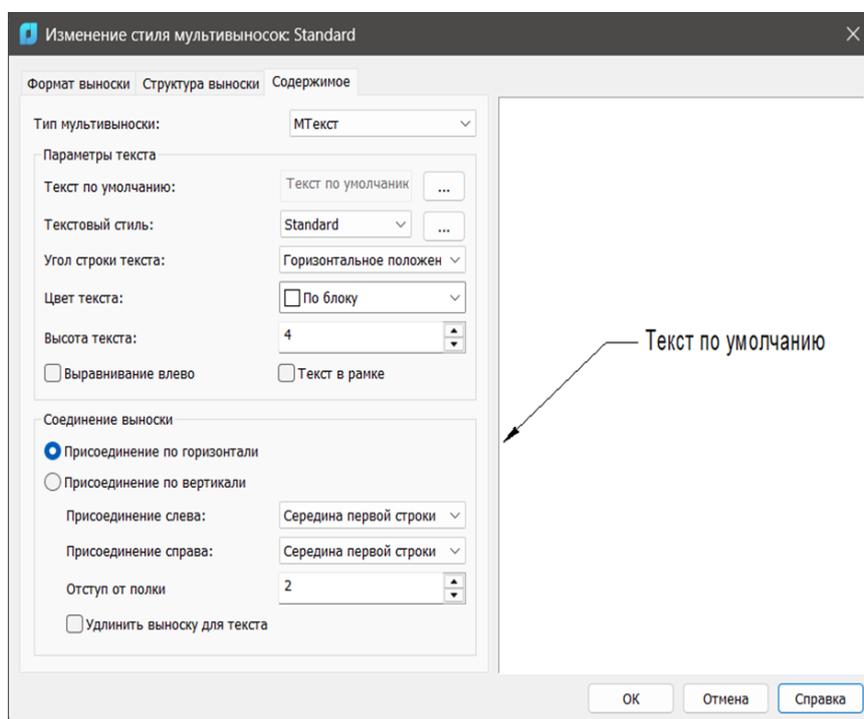


Рис. 4.27

В мультивыноске можно регулировать различные параметры текста для достижения нужного визуального эффекта. Среди настроек: высота символов, определяющая их размер; цветовая гамма, задающая оттенок текста; и угол наклона, который позволяет вращать текст под нужным углом. Также можно настроить расположение текста: выравнивание по левому краю обеспечивает его линейное распределение слева направо. Оформление текста в рамку помогает визуально выделить информацию. В дополнение, опции присоединения позволяют контролировать, как текст будет соединяться с другими элементами по горизонтали и вертикали, а также выбирать местоположение присоединения — слева или сверху.

Опция "Отступ от полки" позволяет регулировать пространство между содержимым и краем. В зависимости от того, какой метод присоединения был выбран (справа или снизу), параметр "Присоединение справа/снизу" определяет этот выбор. Кроме того, функция "Удлинить выноску для текста" становится доступной только если выбрано горизонтальное присоединение.

Виды выносок

При нажатии кнопки Выноски на панели Оформление появится меню выбора вида выноски (рис. 4.28).

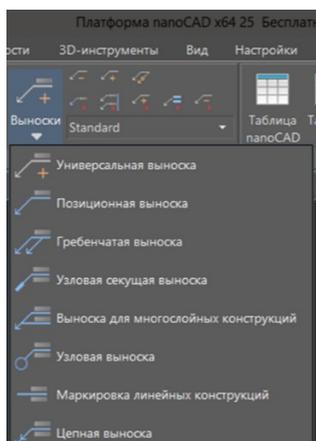


Рис. 4.28

При выборе универсальной выноски открывается диалоговое окно Универсальная выноска для задания параметров выноски (рис. 4.29):

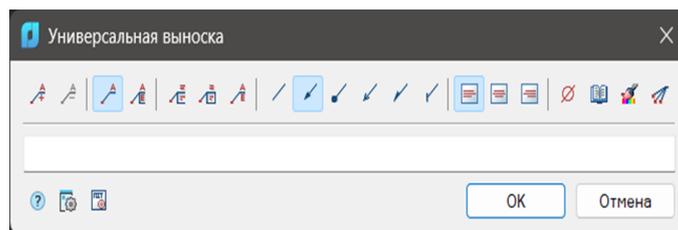


Рис. 4.29

Основные функции панели выведены в табл. 11:

Таблица 11

кнопка “Добавить строку” - добавление дополнительного поля ввода.	
кнопка “Удалить строку” - удаление поля ввода, на котором стоит курсор.	
кнопка “Простая выноска” - переключение отображения выноски – простая выноска.	
кнопка “Многострочная выноска” - переключение отображения выноски – многострочная выноска.	
кнопка “Многострочный текст” - управление выводом на полке многострочного текста. Переход на другую строку осуществляется комбинацией клавиш CTRL+ENTER	
кнопка “Рамка” - обрамление рамкой текста под полкой.	
кнопка “ Последняя строка без полки” - управление выводом в многострочной выноске последней строки без полки.	
Опции для указания вида стрелки включают различные стили: - Простая линия без окончания в виде стрелы - Стандартная стрелка - Серия точек - Стрелка без закрытого конца - Стрелка с неполным острием - Линия с засечками на конце.	

<p>На полке для выноски расположены различные кнопки, позволяющие настроить выравнивание текста:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выравнивание по левому краю, - Центрирование, - Выравнивание по правому краю.. 	
<p>Для вставки специальных символов в текст, где стоит курсор, можно использовать функцию "Вставить спецсимвол". Эта функция активируется через соответствующую кнопку, открывая окно с выбором символов из таблицы.</p>	
<p>кнопка "Записная книжка" - кнопка Записная книжка открывает диалог Записная книжка.</p>	
<p>Функция "Копирование свойств" позволяет временно прервать диалоговое окно для выбора существующей выноски, чтобы скопировать её свойства и применить их к новой выноске.</p>	
<p>Кнопка "Добавить линию-выноску" активируется и становится доступной для использования, как только уже существует хотя бы одна линия выноски. Эта функция используется для добавления новых линий выносок..</p>	

По умолчанию «Универсальная выноска» содержит одно поле ввода для надписи над полкой выноски.

С помощью команд «Простая выноска» и «Многострочная выноска» редактируется наличие дополнительных полок.

С помощью команд «Добавить строку» и «Удалить строку» редактируется количество полок выноски. Если используется простая выноска, данные команды управляют наличием текста под полкой.

Щелчок правой кнопки мыши в поле ввода текста открывает контекстное меню, в котором доступны дополнительные команды (рис. 4.30):

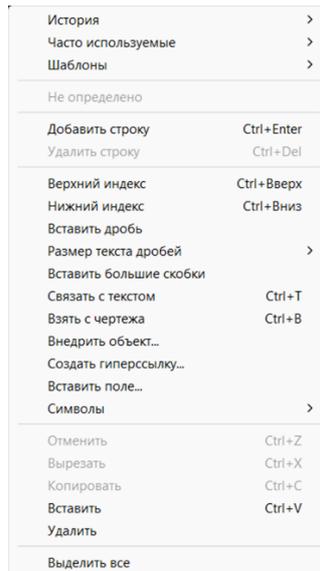


Рис. 4.30

При вызове контекстного меню на стрелке выноски (без выделения выноски) появится диалоговое окно выбора типа стрелки (рис. 4.31):



Рис. 4.31

Помимо универсальной выноски есть такие как:

- Позиционная;
- Гребенчатая;
- Узловая-секущая;
- Выноска для многослойных конструкций;
- Узловая;
- Маркировка линейных конструкций;
- Цепная.

Все они имеют схожие настраиваемые параметры.

4.4. Таблицы

В NANOCAD есть возможность как создать свою собственную таблицу при помощи базового набора инструментов или шаблонов, так и экспортировать уже готовую таблицу Excel.

Для создания таблицы нам необходимо нажать кнопку «Таблица» NANOCAD расположенную на вкладке Оформление (рис. 4.32).

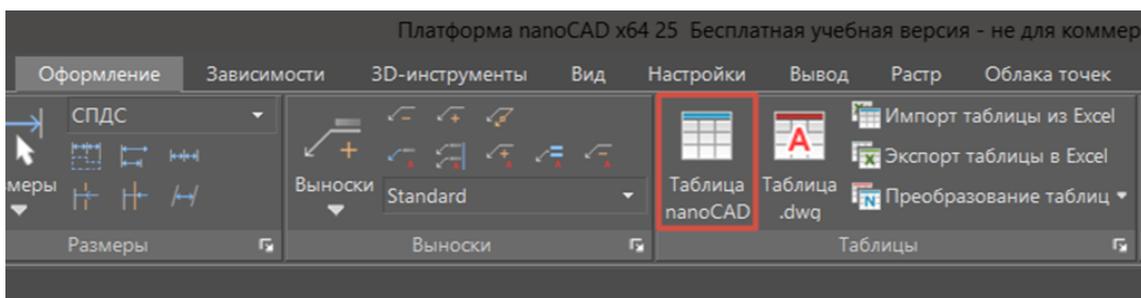


Рис. 4.32

После этого откроется диалоговое окно Создания таблицы (рис. 4.33), в котором пользователю будет предложено несколько способов создания таблицы:

- Нестандартная;
- Загрузить из базы;
- Загрузить из файла;
- Импортировать из Excel;
- Из буфера обмена.

А также можно выгрузить отчёт по выборке файлов.

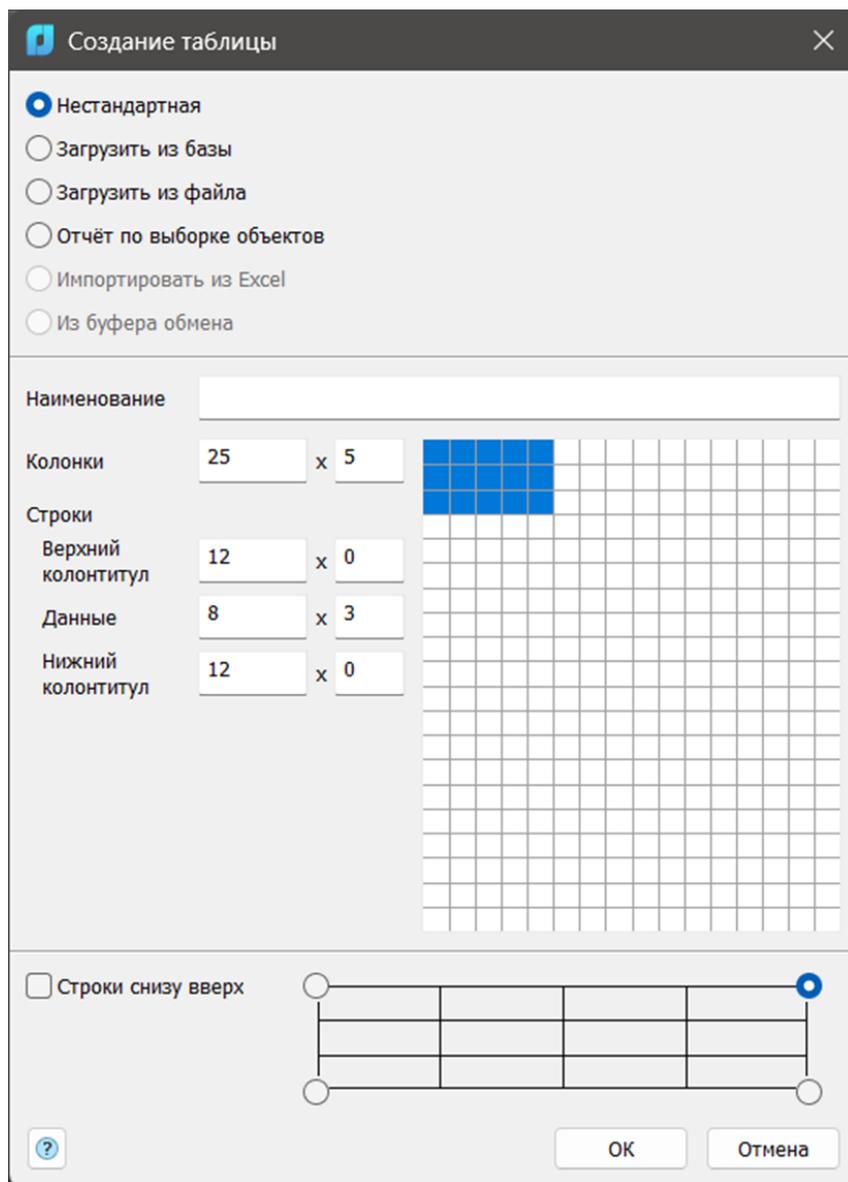


Рис. 4.33

Рассмотрим способы чуть поподробнее:

1. Нестандартная таблица – таблица, создаваемая по индивидуальным параметрам необходимым пользователю. При её создании можно определить такие параметры как:

- Наименование - название таблицы, которое будет отображаться на чертеже.
- Колонки - в первой строчке забивается ширина колонок, во втором их количество.
- Верхний колонтитул - в первой строке забивается высота колонтитула, во второй - количество его строк.

- Данные - в первой строке забивается высота строк данных, во второй - их количество.

- Нижний колонтитул - аналогично верхнему.

Помимо этого, количество строк и столбцов таблицы можно задать при помощи сетки, расположенной справа. Точка вставки таблицы выбирается внизу диалогового окна, там же можно выбрать, чтобы строки располагались снизу вверх.

После задания всех необходимых параметров нажимаем кнопку ОК и указываем в рабочей области точку, в которую мы хотим поставить нашу таблицу.

2. Таблицы из базы - таблица, создаваемая по готовым шаблонам NANOCAD. При её выборе появляется меню с различными шаблонами таблиц (рис. 4.34).

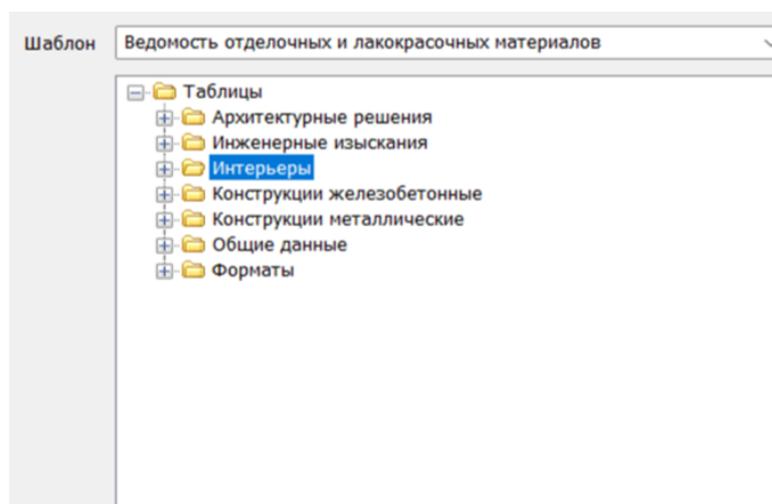


Рис. 4.34

При необходимости количество шаблонов можно дополнять, загружая их в нужную папку из интернета или создавая самостоятельно.

3. Таблицы из файлов - таблица, подгружаемая из отдельных файлов различных форматов (tbl, dat, xls, xlsx, txt и т.д.). В строке Запрос можно указать конкретный лист и ячейки (файл Excel), также при необходимости можно загрузить таблицу с исходным форматированием.

4. Импортирование таблицы из Excel - данная функция будет доступна только в случае, если необходимая таблица в данный момент открыта и выделены данные из необходимых ячеек.

5. Импорт из буфера обмена - способ доступный в случае, если необходимые ячейки таблицы уже скопированы в ваш буфер обмена и готовы к вставке в виде новой таблицы NANOCAD.

6. Отчёт по выборке объектов — это таблица, создаваемая из отдельных элементов проекта, отбираемым по тем или иным параметрам в окне Быстрого выбора (рис. 4.35).

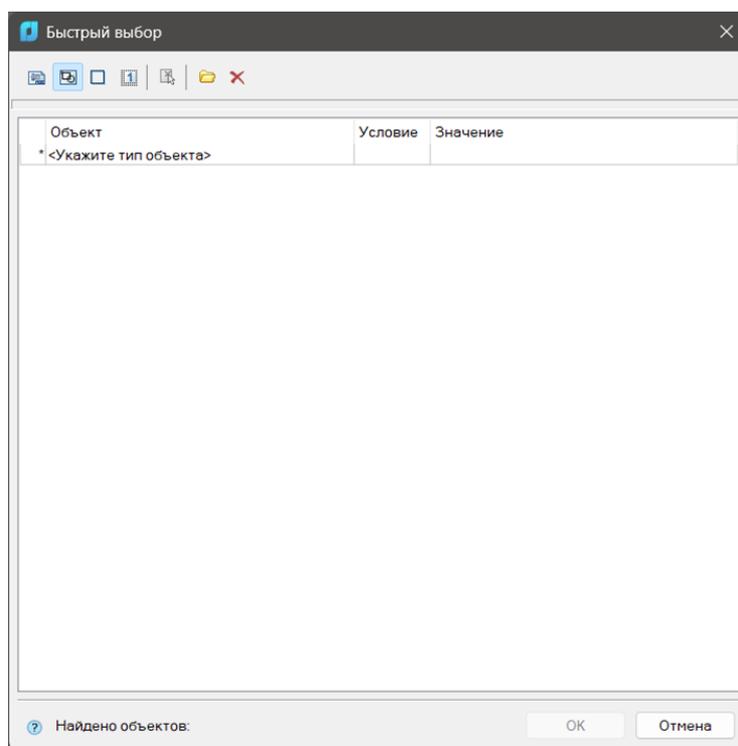


Рис. 4.35

После выбора объекта будут предложены параметры, которые впоследствии отобразятся в таблице (например, вес линий, координаты начальных/конечных точек, цвет, слой и т.д.)

Редактирование таблиц

Редактирование таблиц происходит через табличный редактор, открываемый комбинацией Ctrl+ЛКМ по границе таблицы (рис. 4.36).

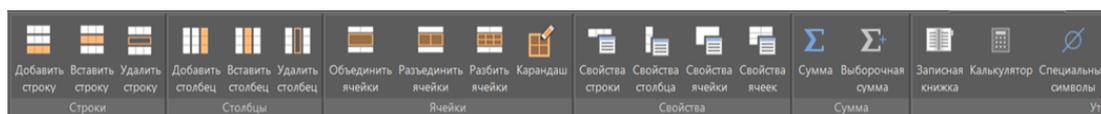


Рис. 4.36

Здесь расположены такие функциональные группы как:

1. Строки :

- добавить строку - добавление одной строки внизу таблицы.
- вставить строку - добавление одной строки в позицию, в которой находится выделенная ячейка.
- удалить строку - удаление строки, в которой находится выделенная ячейка.

2. Столбцы:

- добавить столбцы - добавление одного столбца к таблице справа.
- вставить столбец - добавление одного столбца в позицию, в которой находится выделенная ячейка.
- удалить столбец - удаление столбца, в котором находится выделенная ячейка.

3. Ячейки:

- *объединить ячейки - объединение смежных ячеек в одну:*

1. Поместить курсор над ячейкой, которую необходимо объединить с другими смежными ячейками (ячейка подсвечивается зелёным цветом).

2. Подтвердить выбор ячейки щелчком левой кнопки мыши.

3. Переместить курсор на последнюю объединяемую ячейку (смежные объединяемые ячейки также подсвечиваются зелёным цветом).

4. Подтвердить выбор последней ячейки щелчком левой кнопки мыши.

- *разъединить ячейки - разъединение объединённых ячеек:*

1. Поместить курсор на ячейке, ранее объединённой из нескольких ячеек (ячейка подсвечивается зелёным цветом).

2. Подтвердить выбор ячейки щелчком левой кнопки мыши.

3. Снова щёлкнуть левой кнопкой мыши для разъединения ячейки на исходные ячейки.

- *разбить ячейки - разделение одной или нескольких смежных ячеек на более мелкие ячейки:*

1. Поместить курсор над ячейкой, которую необходимо разбить (ячейка подсвечивается зелёным цветом).

2. Подтвердить выбор ячейки щелчком левой кнопки мыши.

3. Переместить курсор на последнюю ячейку (смежные ячейки также подсвечиваются зелёным цветом).

4. Подтвердить выбор последней ячейки щелчком левой кнопки мыши.

5. В открывшемся диалоговом окне «Переразбить» ввести требуемые значения количества строк и столбцов, на которые нужно переразбить выбранные ячейки (рис. 4.37):

- *карандаш* - разбиение одной или нескольких ячеек на более мелкие ячейки с помощью построения дополнительных границ:

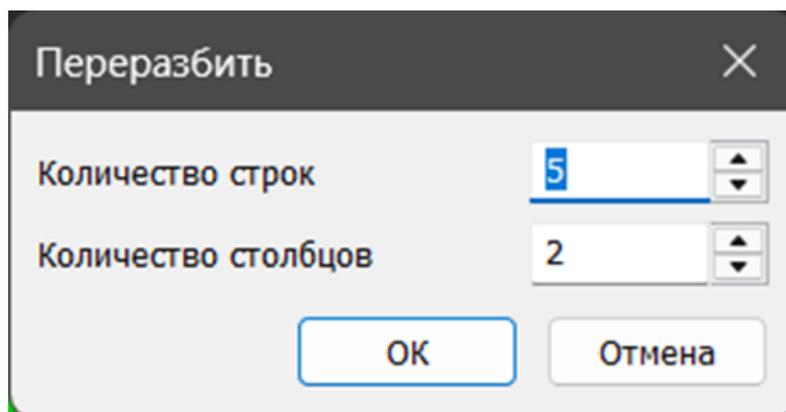


Рис. 4.37

1. Указать при помощи объектной привязки опорные точки на границах ячейки.

2. Ячейка (или ячейки) будет разделена по этим точкам новой границей на новые ячейки произвольного размера.

4. Свойства:

- свойства строки - изменение высоты строки, содержащей выбранную ячейку. Вызывается диалоговое окно (рис. 4.38), в котором следует указать новую высоту строки в миллиметрах:

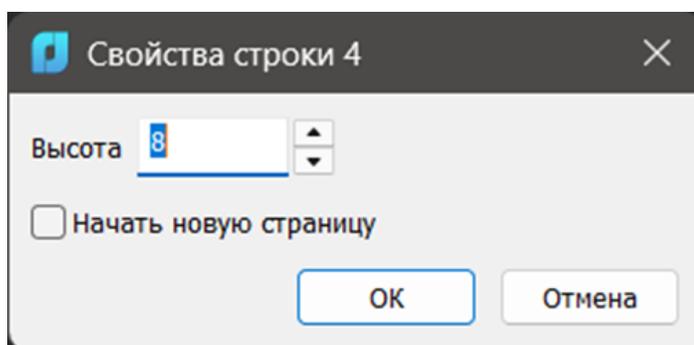


Рис. 4.38

Параметр «Начать новую страницу» производит разделение таблицы в произвольном месте, т. е. в месте выделения ячейки. Другие способы разделения на страницы доступны в интерфейсе полного редактора.

- свойства столбца - изменение ширины столбца, содержащего выбранную ячейку. Вызывается диалоговое окно (рис. 4.39), в котором следует указать новую ширину столбца в миллиметрах:

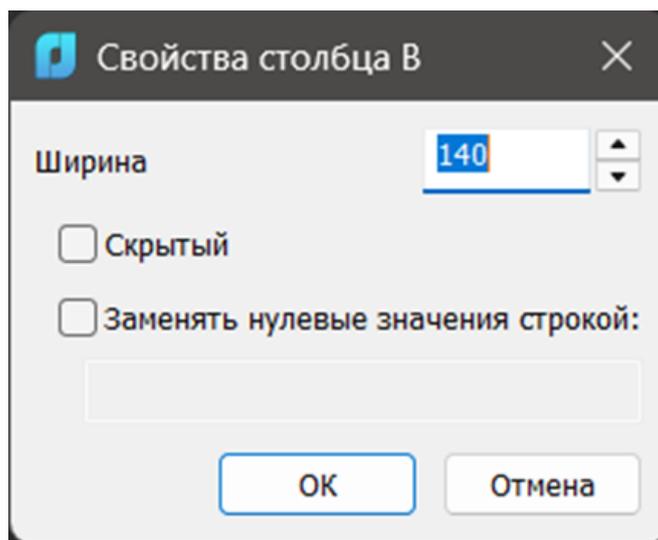


Рис. 4.39

Параметр «Скрытый» скрывает выбранный столбец. Вернуть видимость столбцу можно из интерфейса полного редактора.

Параметр «Заменять» нулевые значения строкой заменяет нулевые значения ячеек столбца на данные строки. При этом формат ячеек должен быть числовой.

- свойства ячейки - вызов диалогового окна Свойства ячейки, в котором настраиваются свойства предварительно выбранной ячейки таблицы.

- свойства ячеек - настройка свойств группы смежных ячеек таблицы:

а) Выбрать нужные ячейки.

б) В открывшемся диалоговом окне Свойства ячейки установить параметры выбранных ячеек таблицы.

5. Сумма:

- Сумма/Выборочная сумма -при помощи данных инструментов числовые значения в выбранных ячейках автоматически суммируются в последней (пустой) выбранной ячейке. В этом случае ввод формульных выражений суммирования при редактировании свойств отдельной ячейки не требуется.

6. Утилиты:

- Записная книжка - открытие диалога Записная книжка.
- Специальные символы - открытие панели для выбора и вставки специальных символов.
- Импорт таблицы из Excel - передача из открытого листа MS Excel табличных данных (команда ИМПОРТТАБЛ). Передаётся содержимое активного листа либо выделенный диапазон ячеек.
- Экспорт таблицы из Excel - передача табличных данных в MS Excel (команда ЭКСПОРТТАБЛ). После нажатия на кнопку открывается новая книга Excel и в неё переносятся все табличные данные с сохранением форматирования ячеек, установленного в таблице.
- Таблица NANOCAD в таблицу .dwg - конвертация таблицы NANOCAD в таблицу .dwg (команда CONVERTTABLEN).

4.5. Практическая работа № 4 ПРОСТАНОВКА РАЗМЕРОВ. РАЗМЕРНЫЕ СТИЛИ

Цель работы. Получение практических навыков создания и настройки размерных стилей и нанесение размеров на чертежи в системе NANOCAD.

Основные задачи работы:

- изучение основных элементов размеров;
- приобретение базовых навыков по созданию и настройке размерных стилей;

Практическая часть

Для начала создадим размерный стиль. Для этого нам нужно:

1. Открыть вкладку оформление (рис. 4.40):

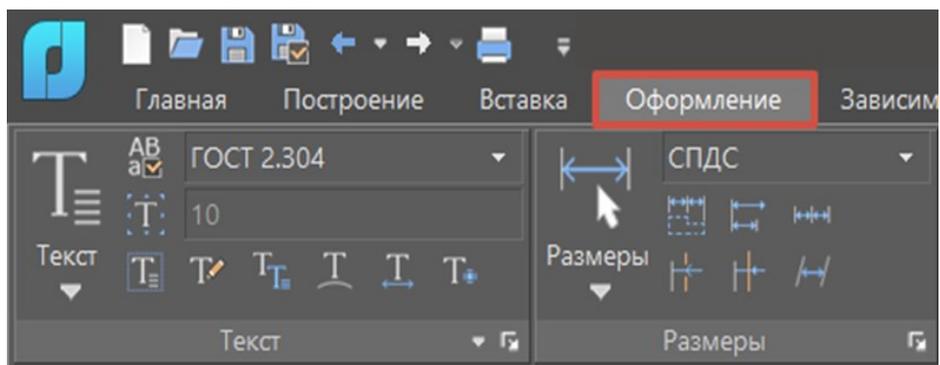


Рис. 4.40

2. На панели Размеры нажать на стрелочку, расположенную справа внизу (рис. 4.41):

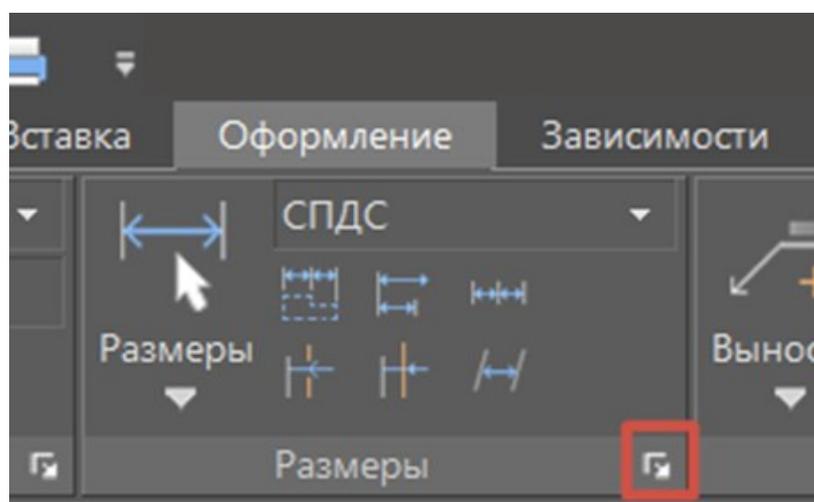


Рис. 4.41

3. В открывшемся окне Размерные стили нажимаем кнопку «Новый» (рис. 4.42):

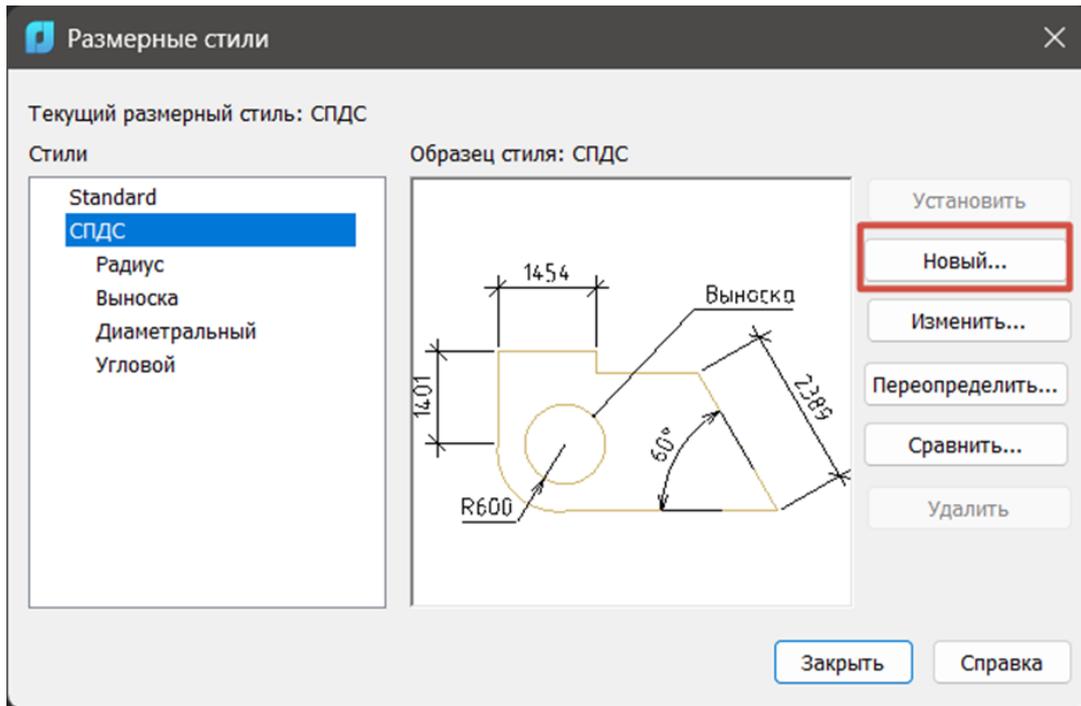


Рис. 4.42

4. Задаем имя стиля - “Размеры”, На основе - Standard, Размеры - все размеры, нажимаем кнопку «Далее» (рис. 4.43):

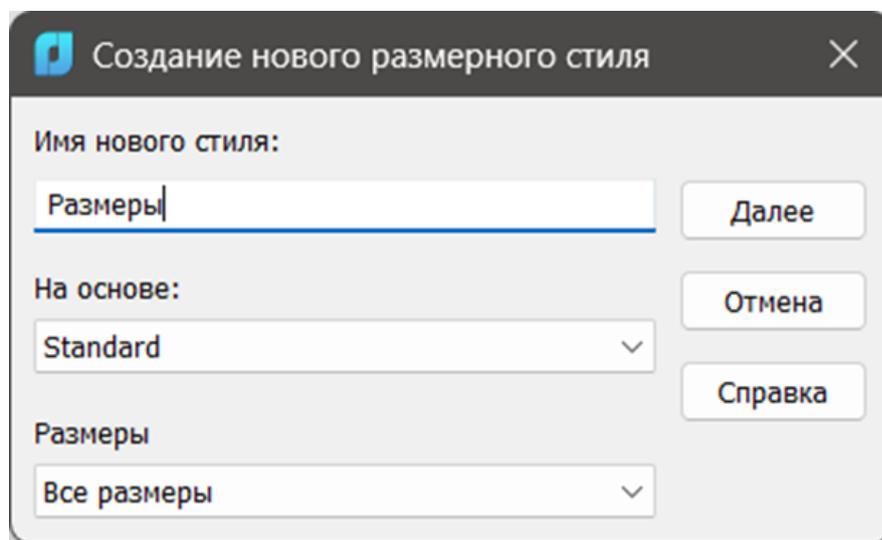


Рис 4.43

5. В появившемся окне во вкладке Линии выбираем цвет, тип и вес линий - по слою, удлинение за выносные - 2, шаг в базовых размерах - 7, удлинение за размерные - 2, отступ от объекта - 0, остальное - без изменений (рис. 4.44):

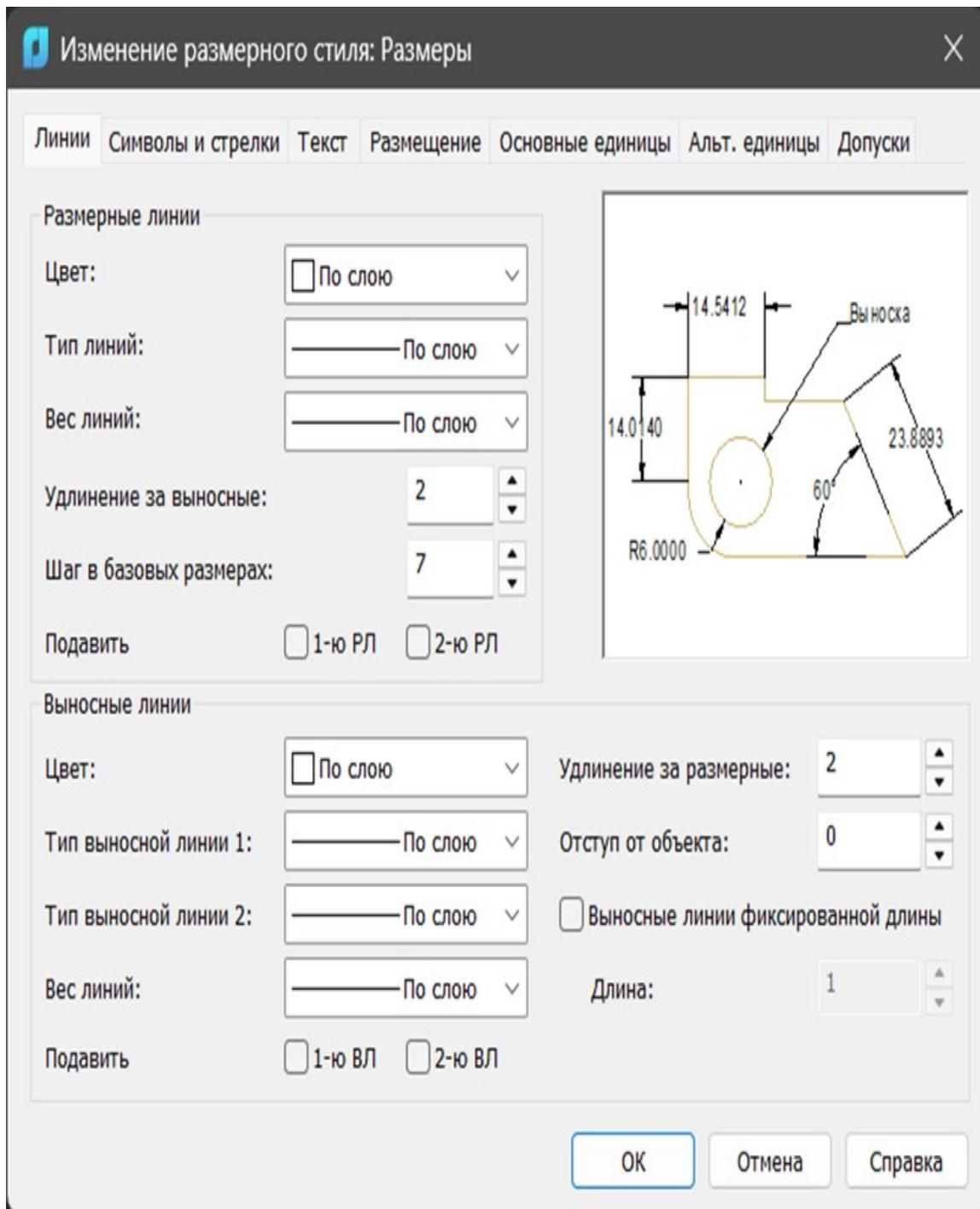


Рис. 4.44

6. На вкладке символы и стрелки: Первая/Вторая стрелки - двойная засечка, Выноски - закрашенная замкнутая, величина - 2,5, остальное - без изменений (рис 4.45):

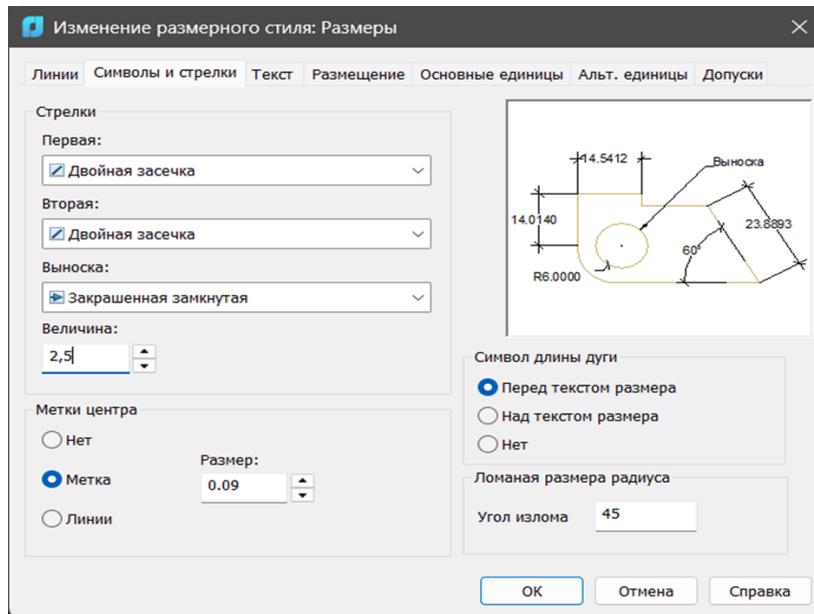


Рис .4.45

7. На вкладке Текст: цвет текста - по слою, высота текста - 3, размещение по вертикали - над линией, по горизонтали - по центру, остальное - без изменений (рис. 4.46):

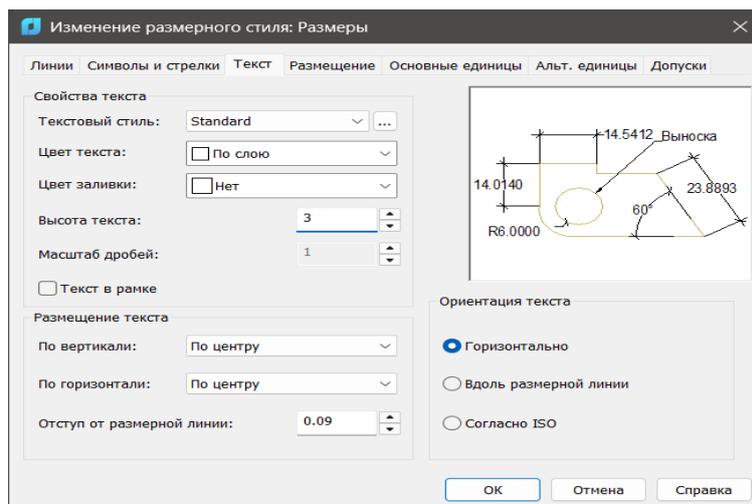


Рис. 4.46

8. На вкладке Основные единицы: точность - 0.0, десятичный разделитель - запятая, остальное - без изменений (рис .4.47):

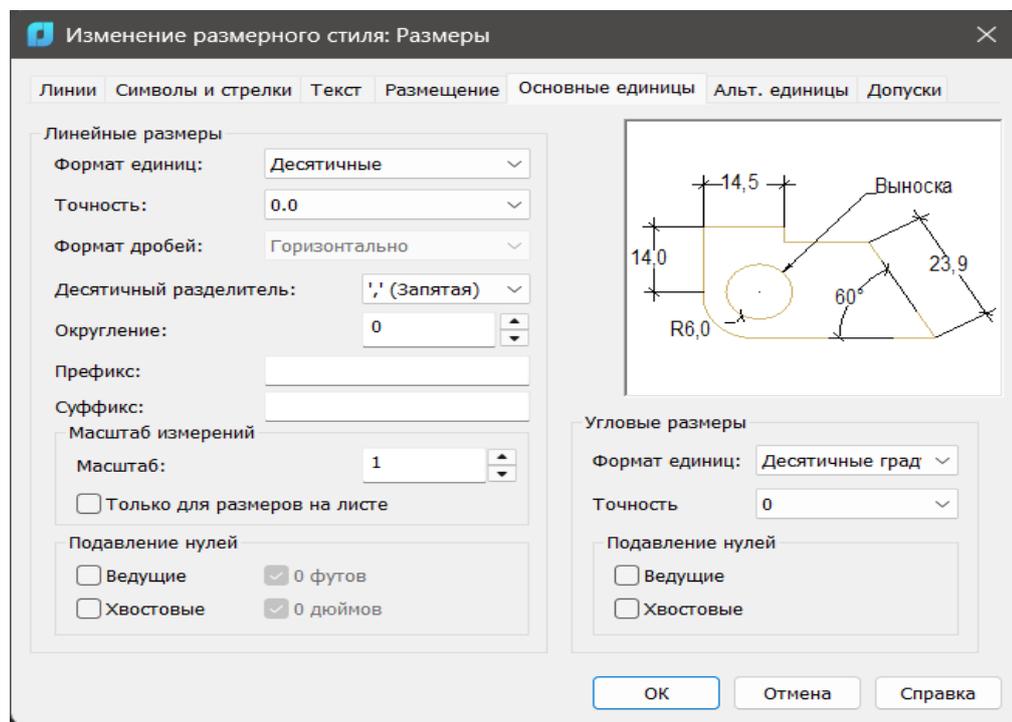


Рис. 4.47

9. Остальные вкладки нам сейчас не важны, поэтому нажимаем кнопку ОК и закрываем окно размерных стилей.

10. В панели размеров меняем размерный стиль на Размеры (рис. 4.48):

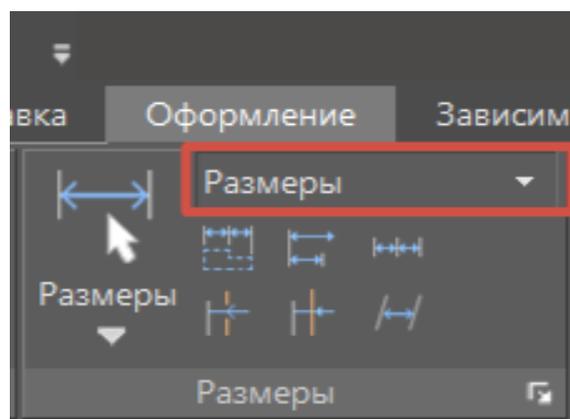


Рис. 4.48

Теперь перейдем к процессу проставления размеров на чертеже:

1. Для проставления размеров у вертикальных или горизонтальных объектов удобнее всего использовать Линейные размеры, для этого необходимо поставить точку начала размера и выбрать точку конца размера, после отодвинуть размер на нужное расстояние (рис. 4.49), (рис. 4.50), (рис. 4.51).

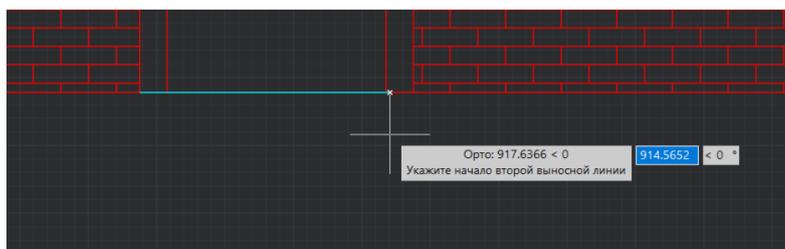


Рис. 4.49

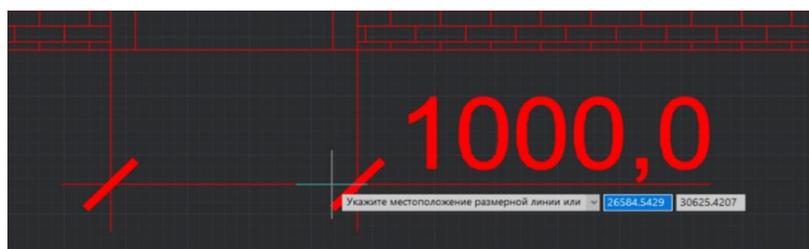


Рис 4.50

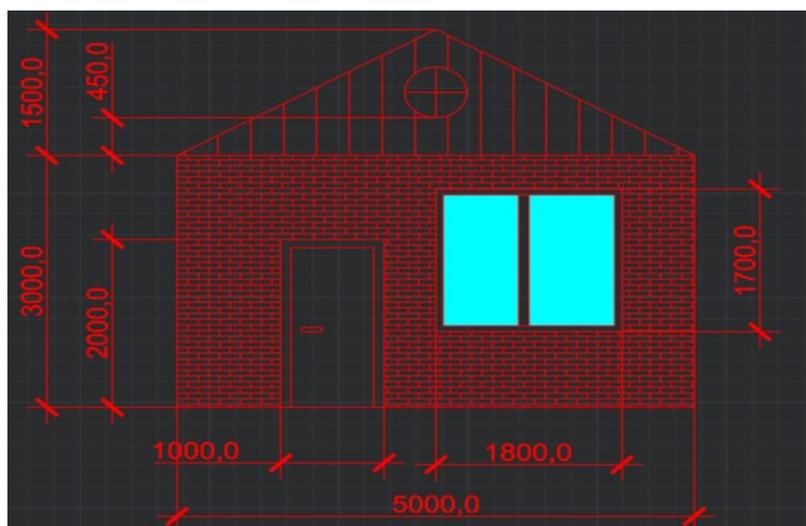


Рис. 4.51

2. В случае если объект размещен под углом целесообразнее использовать Параллельный размер (рис. 4.52):

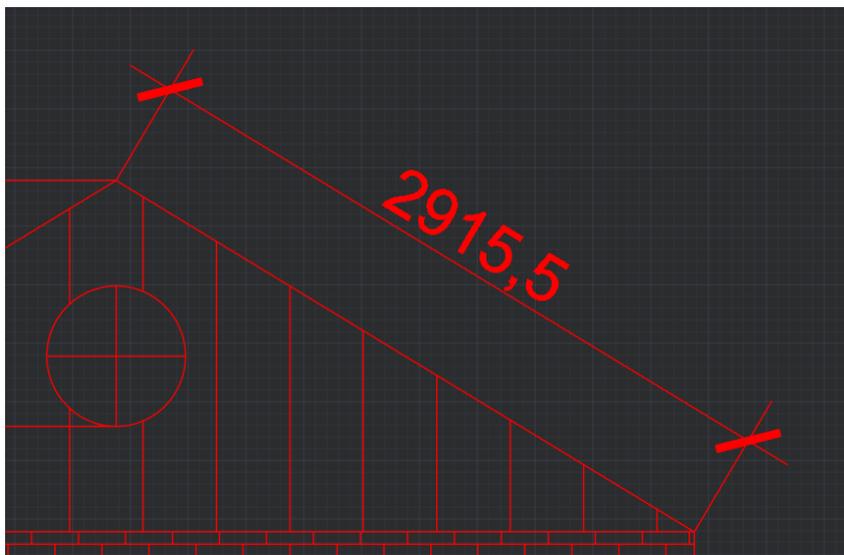


Рис. 4.52

3. Если необходимо показать угол между двумя объектами используйте Угловой размер, для этого выберите первый объект ЛКМ и второй объект, после отодвиньте размерную линию на нужное расстояние (рис. 4.53), (рис. 4.54), (рис. 4.55):

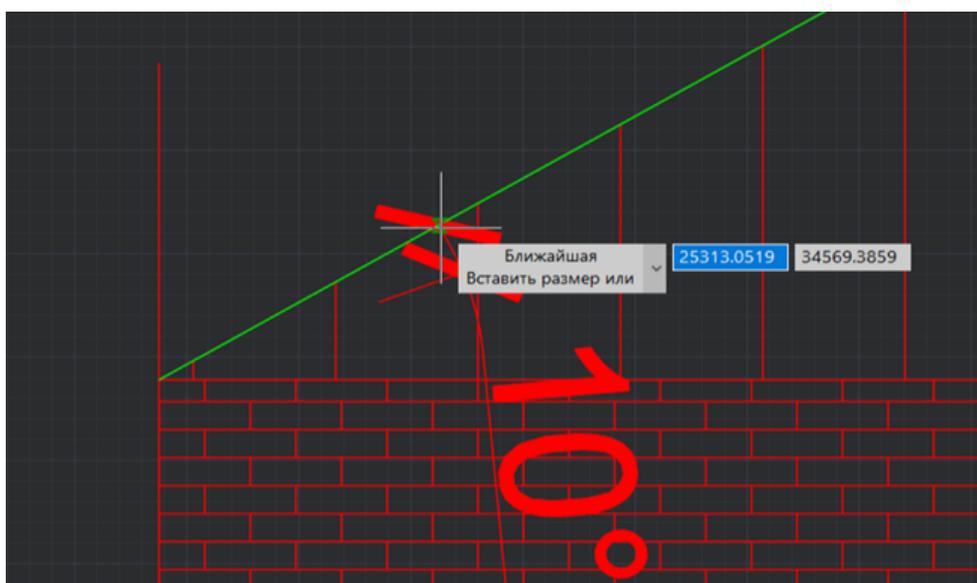


Рис. 4.53

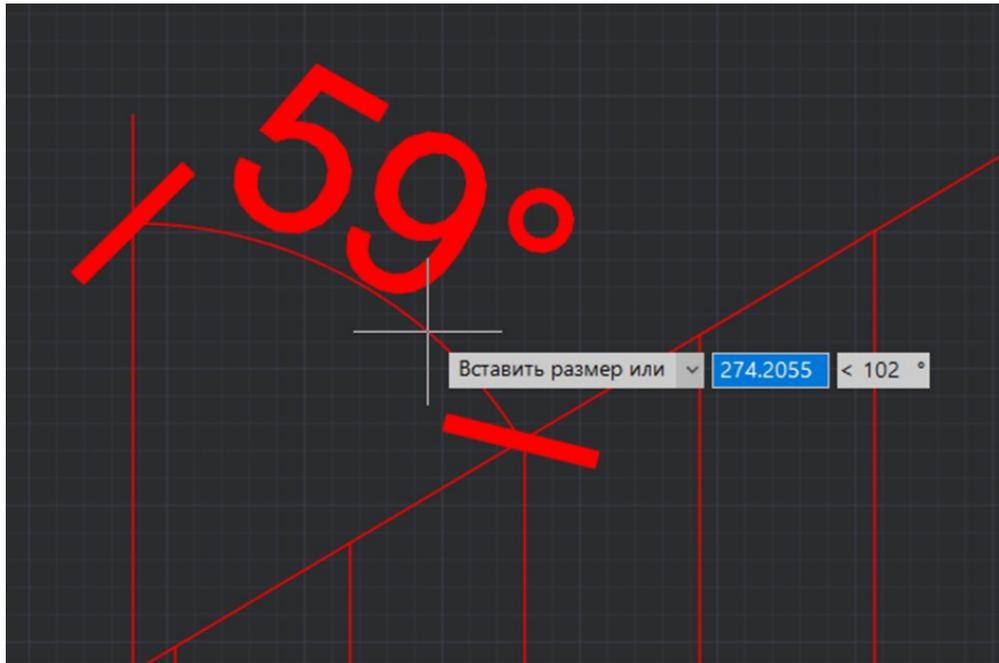


Рис 4.54

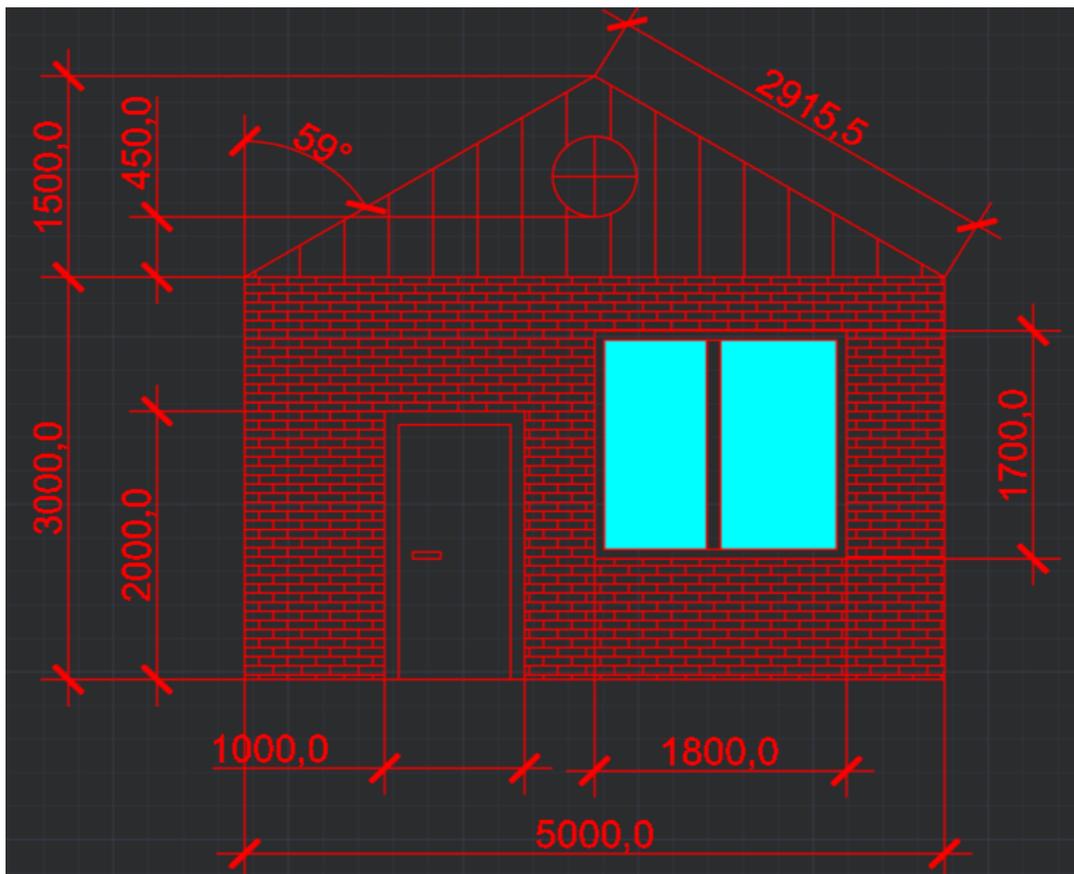


Рис. 4.55

4. Для простановки размеров окружностей используют Радиус и Диаметр, для этого нужно нажать на окружность и оттянуть размер на нужную величину (рис. 4.56 и рис. 4.57):

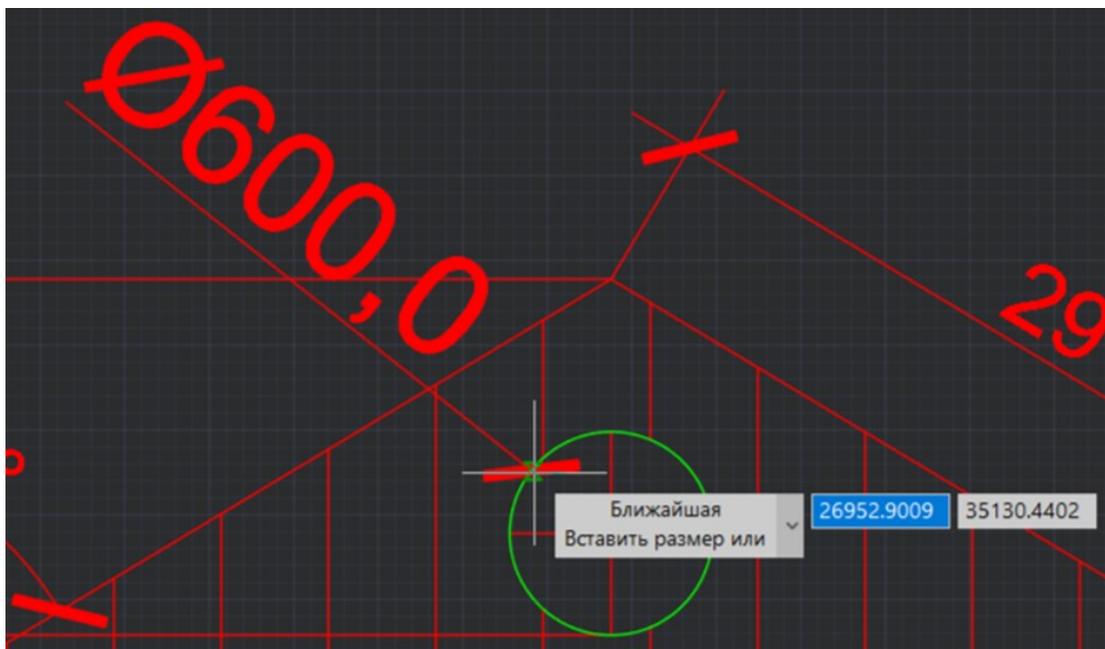


Рис. 4.56

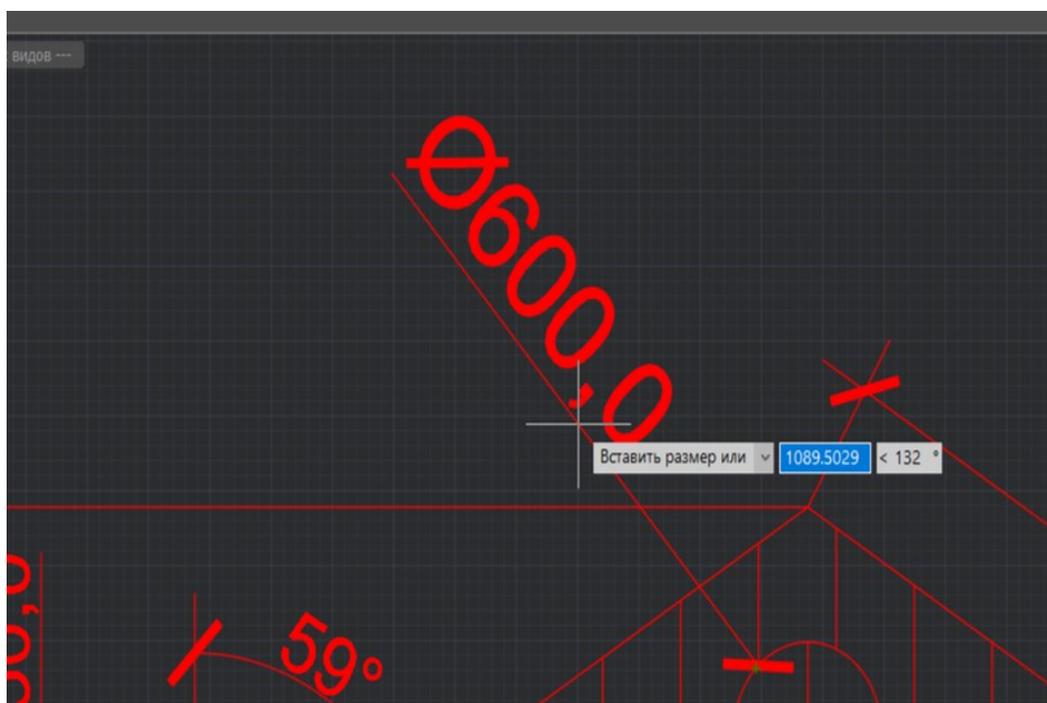


Рис. 4.57

5. Итоговый результат сохраняем в формате .dwg (рис. 4.58).

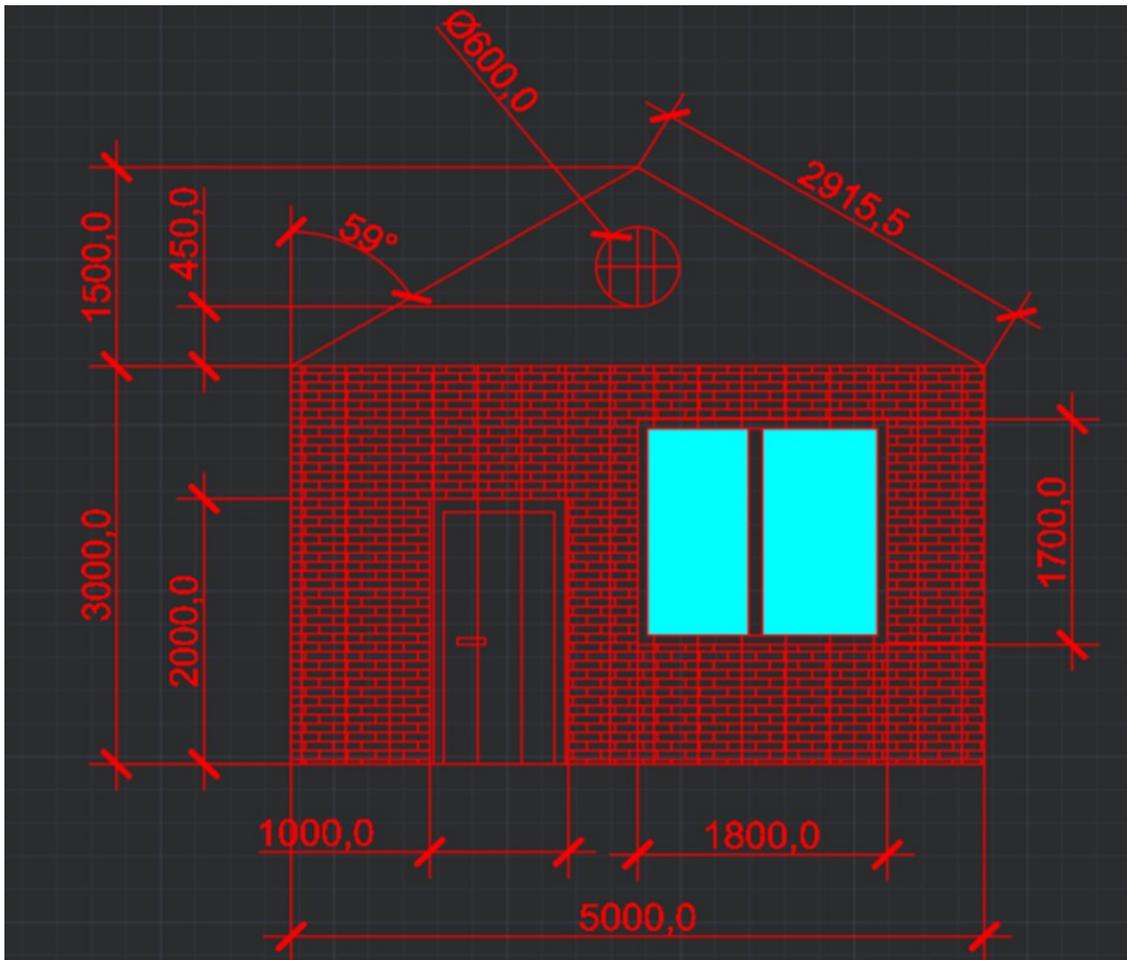


Рис. 4.58

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные типы линейных размеров.
2. Чем отличаются базовые линейные размеры и размерные цепи?
3. Как проставляются радиальные размеры?
4. Дайте определение угловым размерам, дуговым размерам и размерам-подобие.
5. Что такое размерные стили?
6. Как создаются и настраиваются размерные стили?

Тема 5. ОФОРМЛЕНИЕ ЛИСТОВ ЧЕРТЕЖЕЙ И ВЫВОД НА ПЕЧАТЬ

5.1. Оформление листов чертежей и вывод на печать

В файле чертежа можно управлять вкладками листов, каждый из которых является самостоятельной частью документации. Для управления листами существуют специальные команды, которые позволяют добавлять новые листы, редактировать уже существующие и сохранять их как отдельные шаблоны. Каждый лист должен иметь уникальное имя, которое может содержать до 255 символов, причем регистр символов при этом не учитывается. Однако стоит отметить, что на вкладке будет отображаться только первые 31 символ из имени листа. В рамках одного документа можно создать до 255 таких листов.

Чтобы установить лист как текущий, просто кликните на его вкладку левой кнопкой мыши. Если в документе много листов, для удобства переключения между ними можно воспользоваться специальной кнопкой, которая открывает меню со списком всех листов (рис. 5.1). Также можно изменять расположение вкладок листов, перетаскивая их влево или вправо.

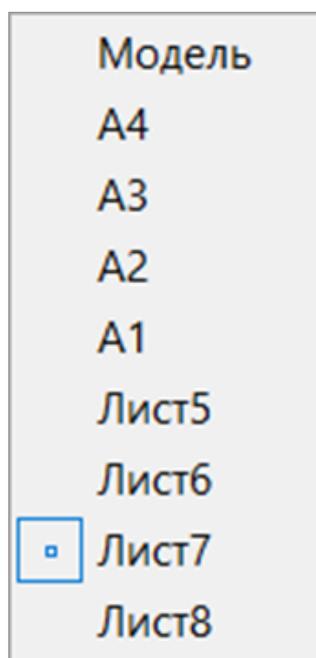


Рис. 5.1

Текущий лист в контекстном меню помечается значком .

Переименовать текущий лист можно после двойного щелчка на его вкладке или выбрав команду Переименовать лист из контекстного меню вкладки.

Для переименования любого листа в документе используется отдельная команда ПЛИСТ.

При переходе в пространство листа на ленте появляется дополнительная вкладка Лист, на которой размещены различные инструменты оформления и работы с пространством (рис. 5.2).

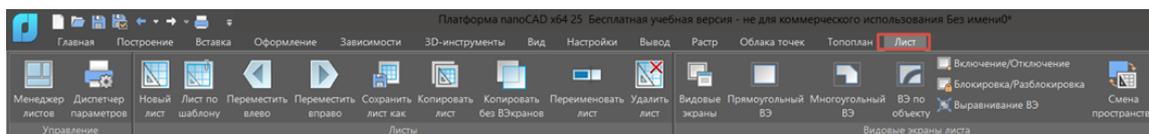


Рис. 5.2

Рассмотрим основные операции:

- кнопка “Менеджер листов” - при нажатии открывает диалоговое окно менеджера листов (рис. 5.3).

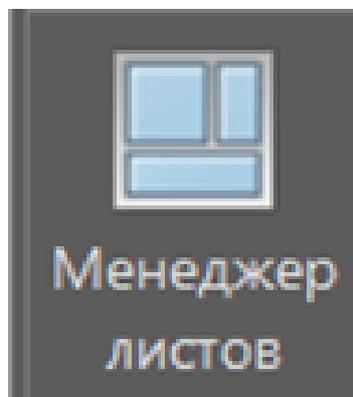


Рис. 5.3

Здесь пользователь может открыть необходимый ему лист, поставив галочку напротив его названия, переименовать лист, создать новый, сохранить лист отдельным dwg-файлом, удалить ненужные листы, изменить их расположение в чертеже, а также открыть дополнительное диалоговое окно параметров листа (рис. 5.4 и рис. 5.5).

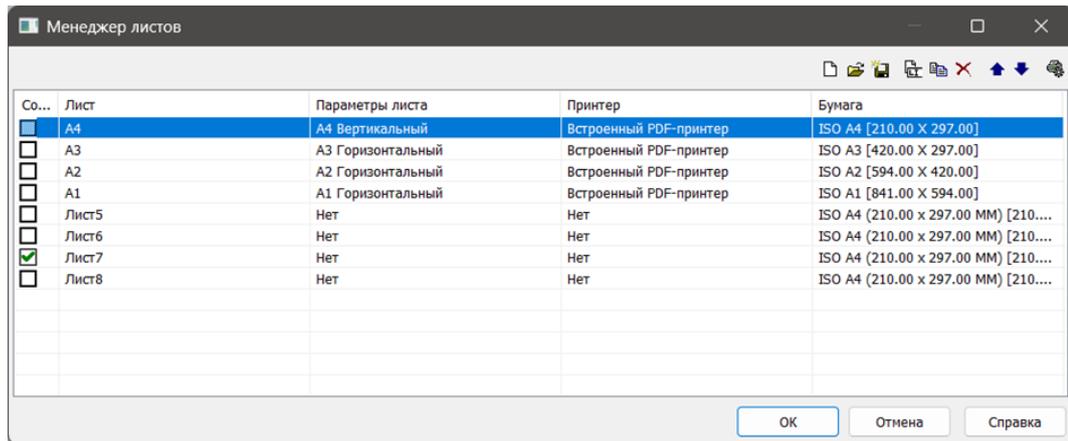


Рис. 5.4

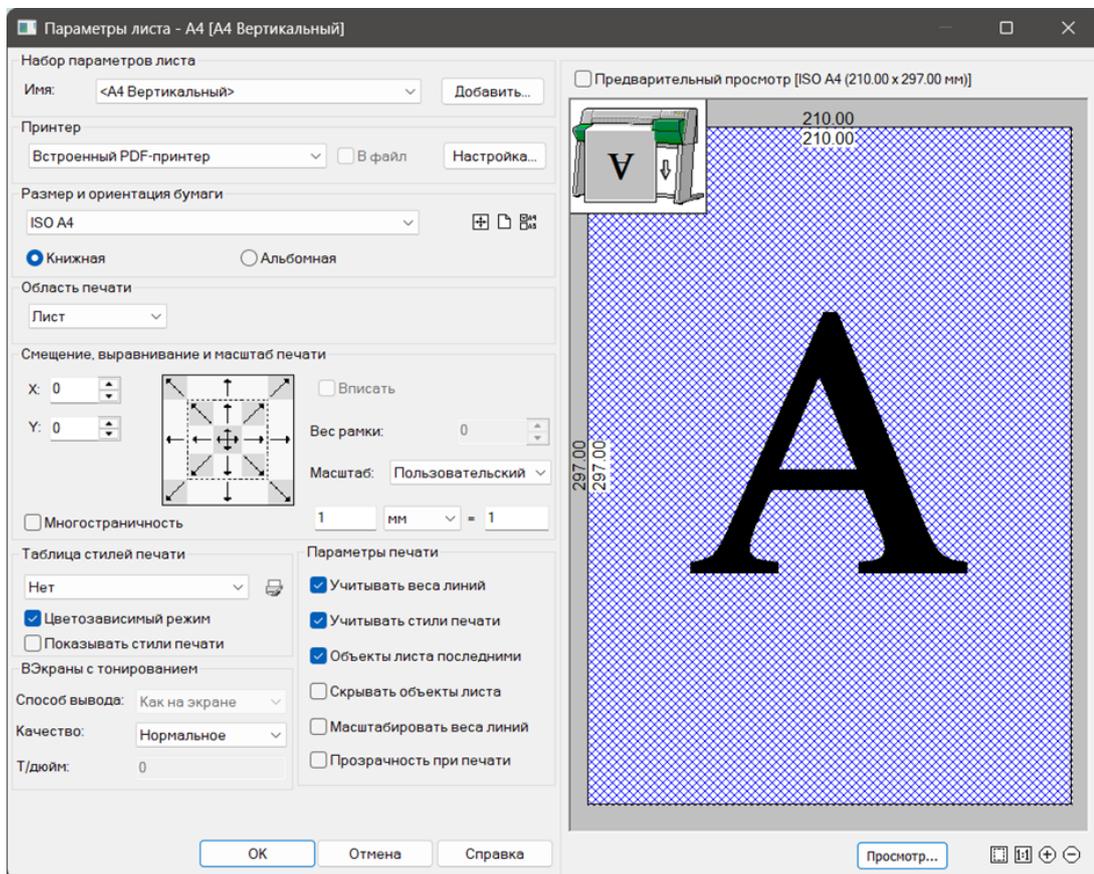


Рис. 5.5

В окне параметров листа можно выбрать готовые шаблоны листов, а также добавить свои.

Помимо этого, здесь можно выбрать способ печати листа при помощи выпадающего меню выбора принтеров (рис. 5.6).

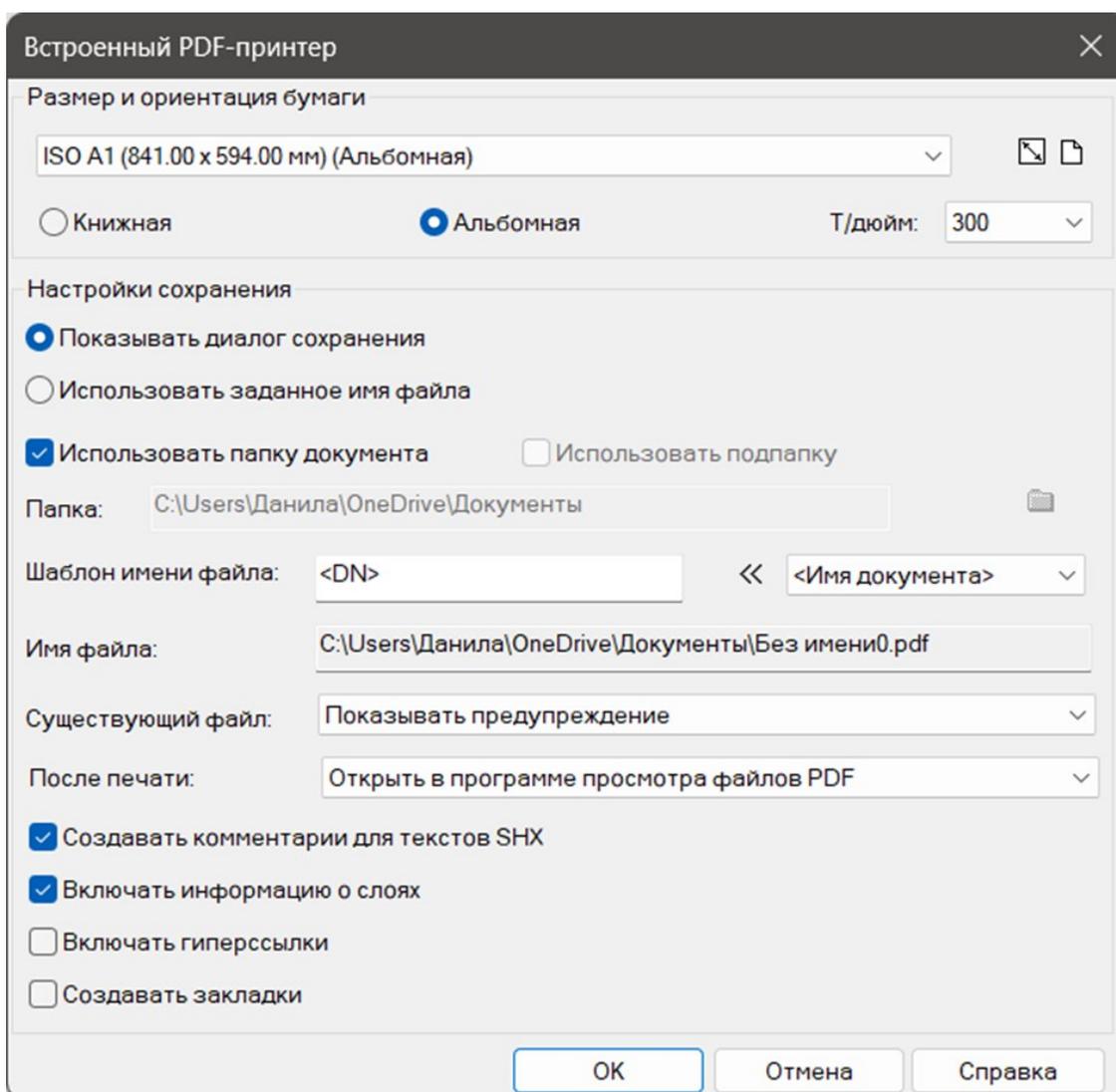


Рис. 5.6

При нажатии кнопки «Настройка» открывается окно Встроенный PDF-принтер, в котором пользователь может настроить расположение листа (Книжное или Альбомное), качество печати, а также настроить параметры сохранения PDF файла на ПК.

Здесь же можно включить возможность создания SHX комментариев в файле, информацию о слоях, гиперссылки и возможность создания закладок.

Также в Параметрах листа можно настроить смещение, выравнивание и масштаб листа при печати, выбрать стили печати и настроить необходимые параметры печати (например, будет ли при печати учитываться прозрачность элементов (линий, штриховок и т.д.), вес линий,

будут ли скрыты объекты, которые нанесены в пространстве листа и т.д.).

При нажатии кнопки Просмотр можно предварительно посмотреть, как будет выглядеть чертеж при печати.

- кнопка “Диспетчер параметров” - открывает уже рассмотренное нами выше окно параметров (рис 5.7).

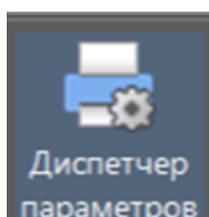


Рис. 5.7

- кнопка “Новый лист” - создает новый лист в проекте (рис. 5.8).

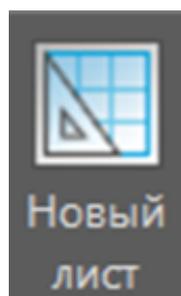


Рис. 5.8

- кнопка “Лист по шаблону” - создает новый лист на основе готового шаблона (рис. 5.9).



Рис. 5.9

- кнопки “Переместить влево/вправо” - перемещает данный лист влево/вправо на чертеже, относительно других (рис. 5.10).

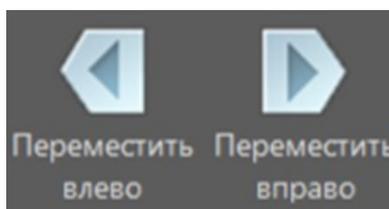


Рис. 5.10

- кнопка “Сохранить лист как” - сохраняет лист в качестве шаблона с расширением *.dwt, файла чертежа (*.dwg) или файла обмена графическими данными (*.dxf). (рис. 5.11).

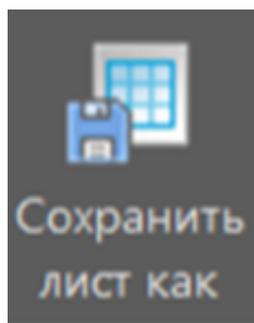


Рис. 5.11

- кнопка “Копировать лист” - позволяет скопировать все параметры и содержимое листа на новый лист. (рис. 5.12).

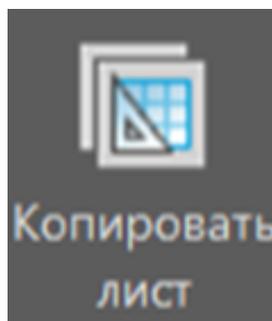


Рис. 5.12

- кнопка “Копировать без ВЭкранов” - позволяет скопировать все параметры и содержимое листа на новый лист, за исключением видовых экранов. (рис. 5.13).

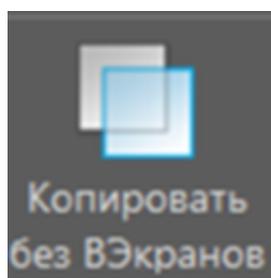


Рис. 5.13

- кнопка “Переименовать лист” - позволяет поменять имя листа (рис 5.14).

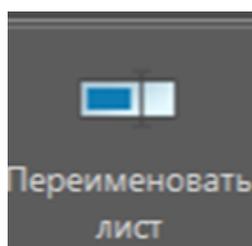


Рис. 5.14

- кнопка “Удалить лист” - удаляет активный лист (рис. 5.15).

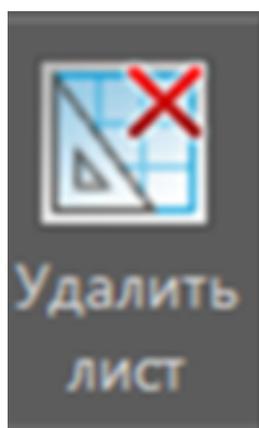


Рис. 5.15

В программе NANOCAD можно настроить множество видовых экранов на одном листе, работая в пространстве модели. Каждый такой видовой экран, который является отображением части файла чертежа, может быть активирован либо на листе, либо в модели. Пользователь имеет возможность адаптировать свойства этих экранов, включая их размер, масштаб и местоположение.

Что касается одновременного отображения, системная переменная `MAXACTVP` ограничивает максимально возможное количество активных видовых экранов до 64 на лист. Если число активных экранов превышает этот лимит, содержимое дополнительных экранов не будет отображаться автоматически.

Когда активируется определённый видовой экран, его содержимое становится видимым, в то время как содержимое другого экрана исчезает. При этом, параметр `MAXACTVP` не влияет на количество видовых экранов, которые могут быть напечатаны. Видовой экран следует размещать на отдельном слое, который можно будет исключить при печати, чтобы избежать вывода на печать границ экрана. Также, видовой экран предоставляет возможность редактирования элементов модели прямо из листового пространства, для чего достаточно дважды кликнуть по экрану, используя левую кнопку мыши.

Курсор отображается на активном видовом экране, тогда как на всех остальных видна стандартная стрелка. Щелкнув мышью по любой части недействующего экрана, вы сможете перейти на него. Чтобы последовательно переключаться между различными видовыми экранами, используйте либо команду `CYCLEVIEWPORTS` (`ВЭКПЕРЕКЛ`), либо сочетание клавиш `CTRL+R`. Для возвращения к пространству листа необходим двойной клик левой кнопкой мыши вне области видового экрана. Все инструменты для управления видовыми экранами, которые находятся в пространстве листа, собраны на вкладке Лист (рис. 5.16).

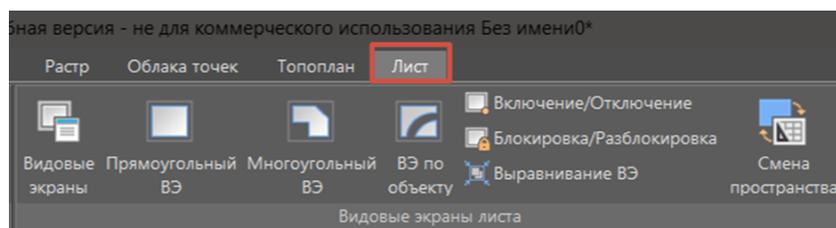


Рис. 5.16

- кнопка “Видовые экраны” - открывает диалоговое окно Видовые экраны (рис. 5.17 и рис. 5.18).

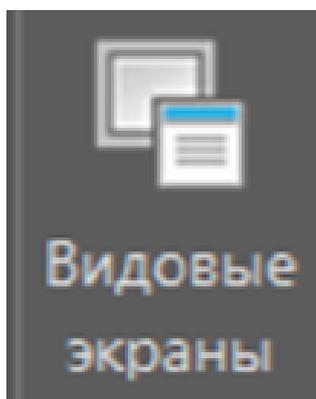


Рис. 5.17

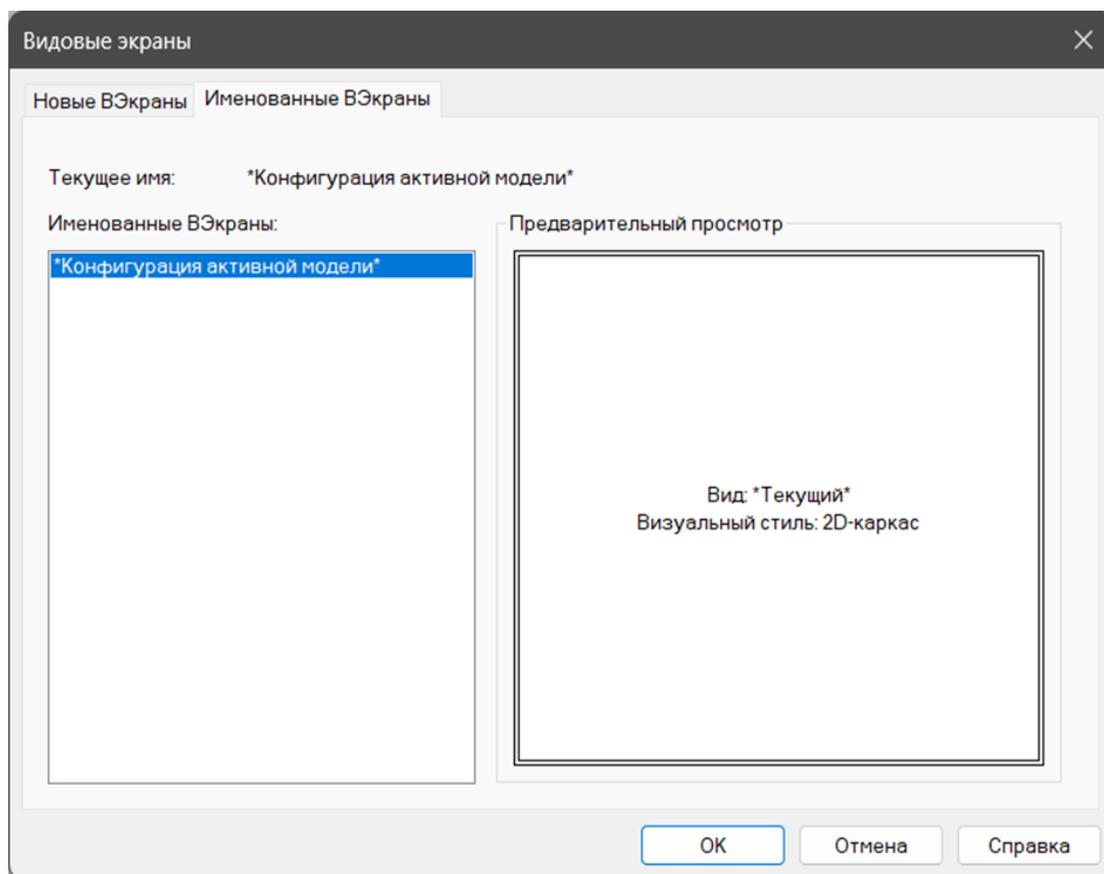


Рис. 5.18

Здесь можно создать видовые экраны различных конфигураций (рис. 5.19).

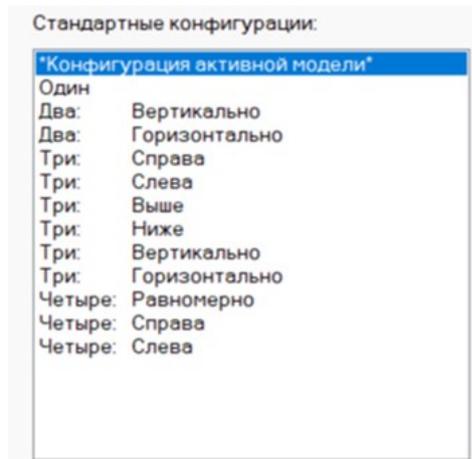


Рис. 5.19

- кнопка “Прямоугольный ВЭ” - создает видовой экран прямоугольной формы путём выбора двух противоположных точек вставки (рис. 5.20).

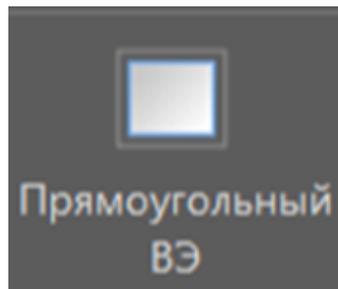


Рис. 5.20

- кнопка “Многоугольный ВЭ” - создает видовой экран произвольной формы путем выбора точек, определяющих его границы (рис. 5.21)

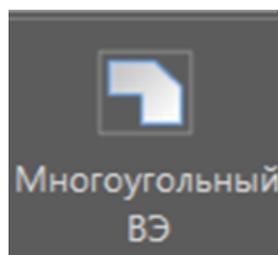


Рис. 5.21

- кнопка “ВЭ по объекту” - позволяет преобразовывать предварительно созданные в пространстве листа замкнутые объекты (окружности, эллипсы, замкнутые полилинии и сплайны) в видовые экраны. (рис. 5.22).



Рис. 5.22

В NANOCAD команда для работы с видовыми экранами может быть активирована как из рабочего листа, так и из модельного пространства, где нужно преобразовать выбранный замкнутый объект. Функция "Видовой экран Вкл/Выкл" позволяет управлять состоянием видового экрана, включая или отключая его. Когда видовой экран отключен, он не отображает содержимое и не может быть выбран как текущий (рис. 5.23).

Управление активностью видовых экранов, особенно при большом их количестве, важно для оптимизации времени, необходимого для регенерации документа, так как каждый активный экран увеличивает это время. Время регенерации может быть сокращено путём деактивации видовых экранов, которые временно не используются. Также, неактивные видовые экраны могут быть перемещены или изменены в размерах, но они не будут отображаться при печати.

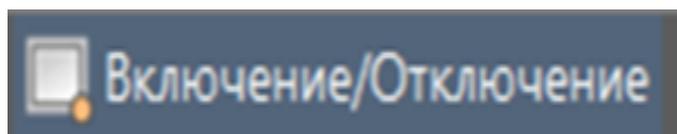


Рис. 5.23

- кнопка “Видовой экран Блок/Разблок” - блокирование видового экрана используется для того, чтобы ранее заданный масштаб видового экрана оставался неизменным (зумирование внутри видового экрана не влияло на масштаб видового экрана) (рис. 5.24).



Рис. 5.24

- кнопка “Выравнивание ВЭ” - выравнивает (перемещает, масштабирует и поворачивает) объекты видового экрана по указанным точкам пространства листа (рис. 5.25).



Рис. 5.25

Указание одной точки в пространстве модели и одной точки в пространстве листа производит смещение вида.

- кнопка “Смен пространства” - перемещение выбранных объектов между пространством модели и пространством листа (рис 5.26).

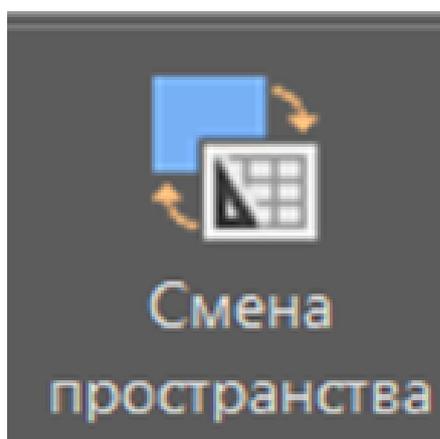


Рис. 5.26

Команда доступна только в пространстве листа при наличии видовых экранов.

Перемещаемые объекты автоматически масштабируются в новом пространстве.

5.2. Практическая работа № 5 ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Цель работы. Получение практических навыков работы с пространством листов и выводом чертежей на печать в формате PDF.

Основные задачи работы:

- изучение пространства листа;
- работа с динамическим блоком рамки и штампа;
- работа с видовыми экранами чертежей;
- вывод готового чертежа на печать и конвертация его в PDF-формат.

Практическая часть

В первую очередь нам необходимо скачать динамический блок рамки, сделать это можно на любом интернет-ресурсе. После скачивания открываем dwg-файл и копируем оттуда рамку (рис. 5.27):

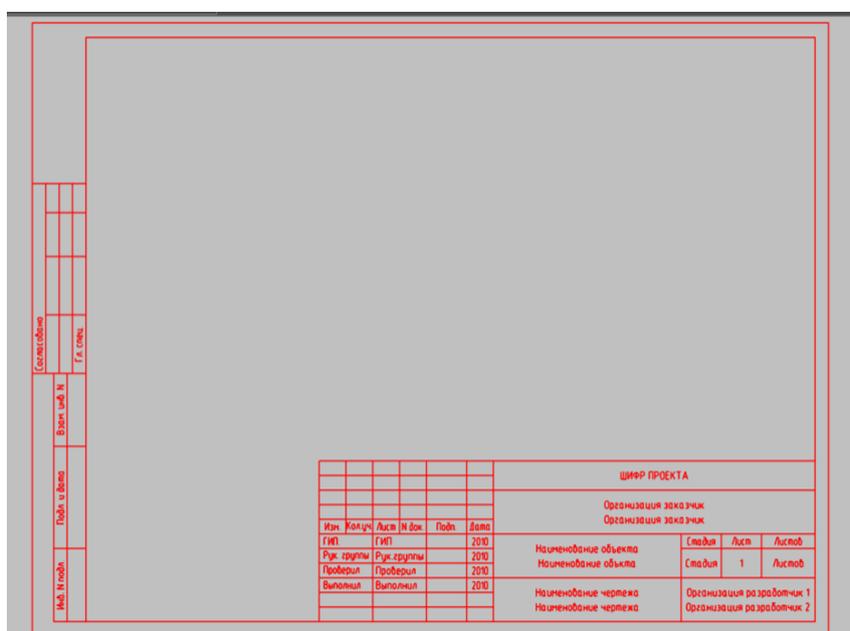


Рис. 5.27

Перейдем в пространство Листа нажав на соответствующую кнопку (рис. 5.28) и затем вставим туда нашу рамку.

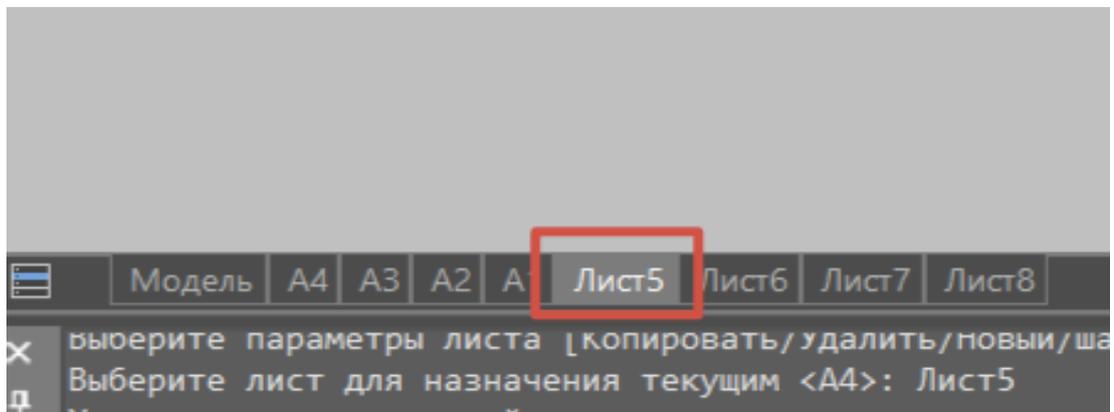


Рис. 5.28

На Ленте нажимаем кнопку Диспетчер параметров (рис 5.29):

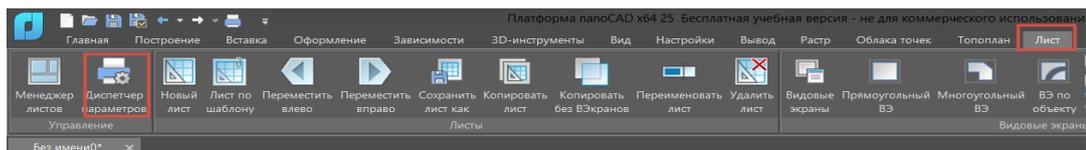


Рис. 5.29

В открывшемся окне нажимаем «Редактировать» (рис. 5.30):

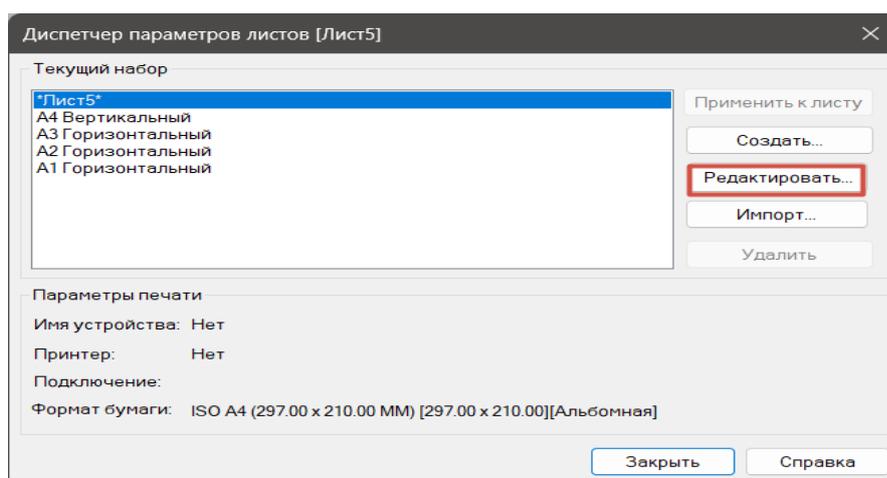


Рис. 5.30

В открывшемся диалоговом окне в разделе Принтер выбираем Печать в формате PDF (рис 5.31):

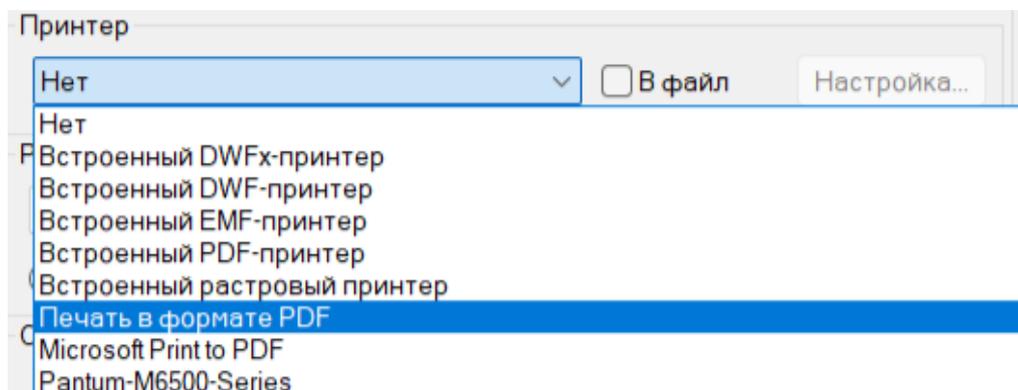


Рис. 5.31

В разделе размер и ориентация бумаги выбираем ISO A4, Альбомная (рис. 5.32):

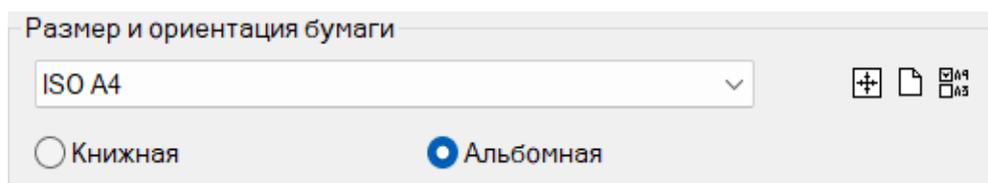


Рис. 5.32

Область печати – рамка (рис. 5.33):

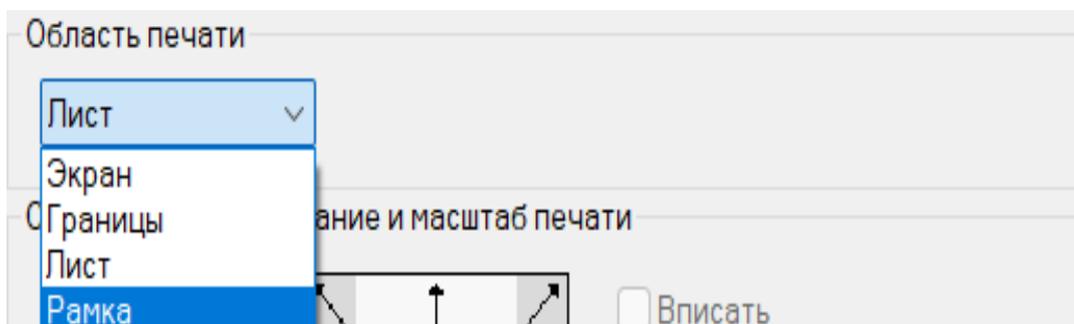


Рис. 5.33

Указываем противоположные углы нашей рамки (рис. 5.34 и рис. 5.35):

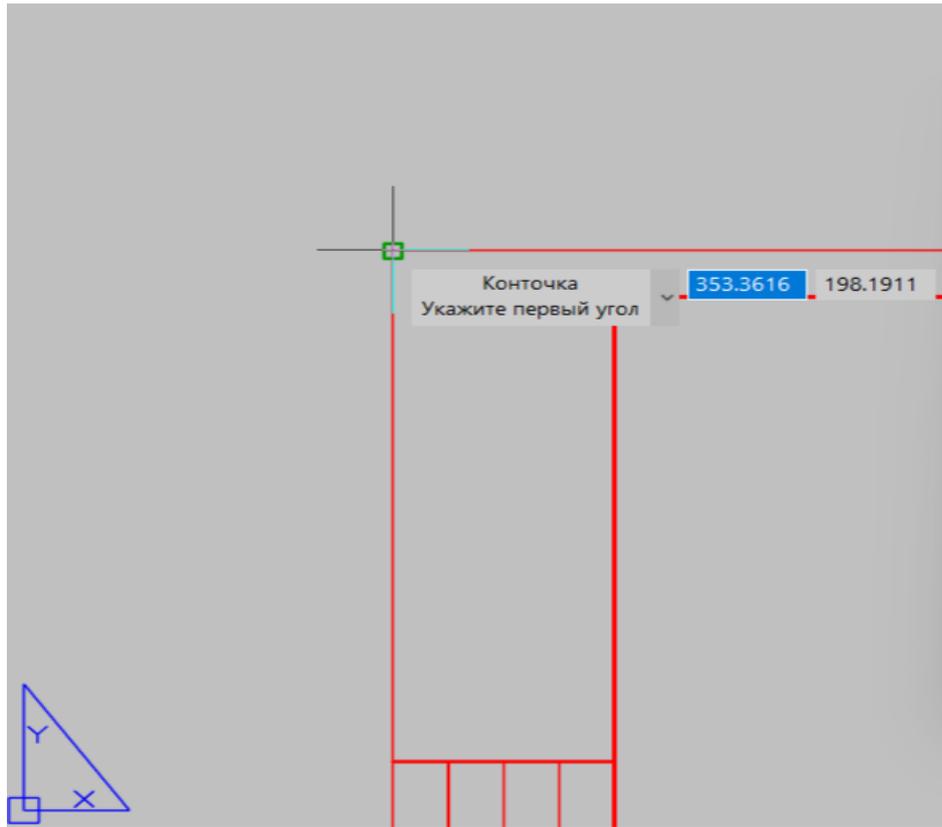


Рис. 5.34

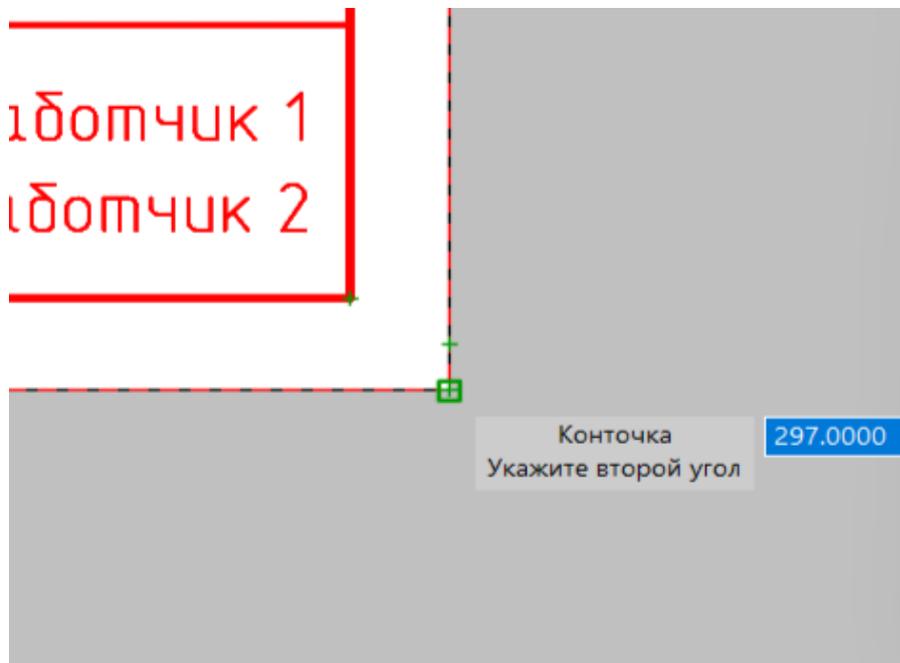


Рис. 5.35

В разделе Смещение, выравнивание и масштаб печати ставим галочку у «Вписать» (рис. 5.36):

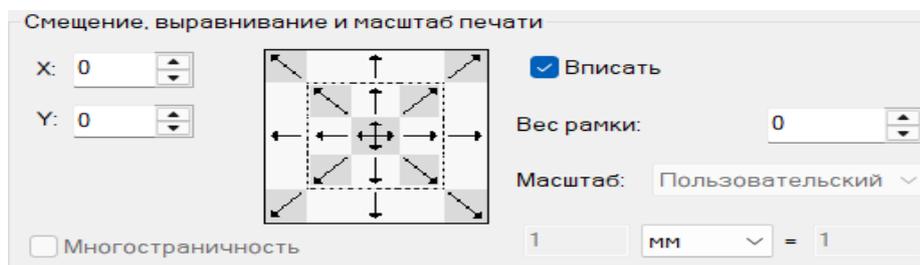


Рис. 5.36

В разделе Таблицы стилей печати выбираем monochrome.ctb, для того, чтобы итоговый чертеж был черно-белым (если вам нужен цветной чертеж, то оставляйте значение Нет) (рис. 5.37):

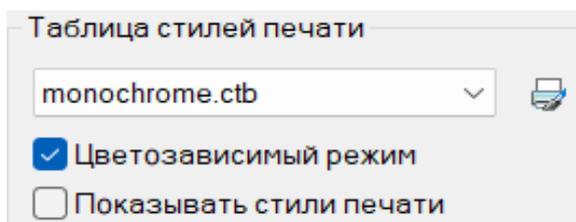


Рис. 5.37

В разделе Параметры печати выбираем Учитывать веса линий, Стили печати, Объекты листа последними, Прозрачность при печати (рис. 5.38):

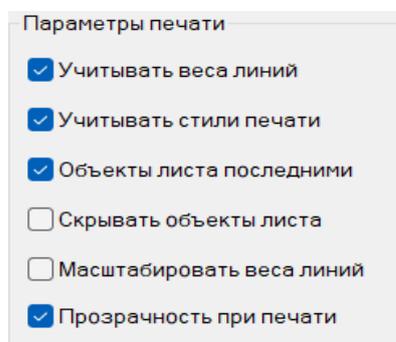


Рис. 5.38

После этого нажимаем применить к листу и закрываем окно нажатием на крестик.

Видим, что теперь наша рамка находится в области печати (рис. 5.39):

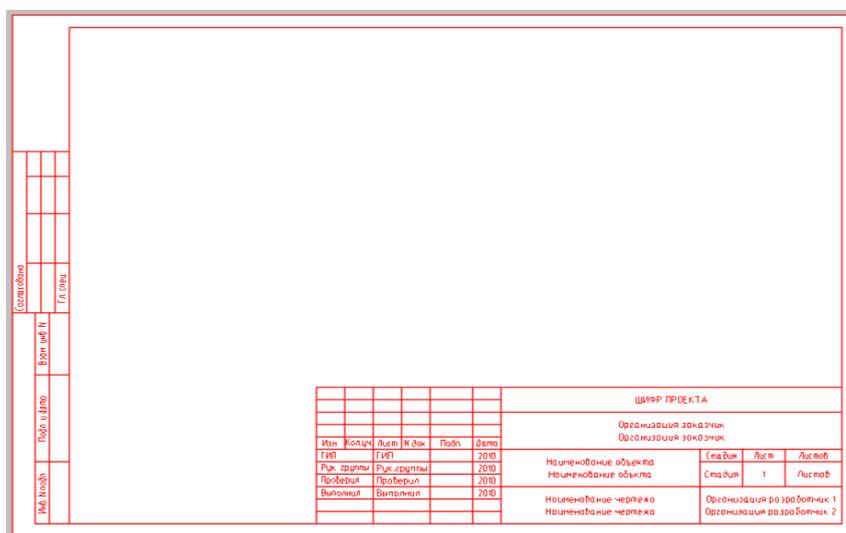


Рис. 5.39

Теперь отредактируем штамп рамки, для этого дважды нажмем левой кнопкой мыши на любой текст в штампе, после чего откроется диалоговое окно редактирования атрибутов динамического блока рамки (рис. 5.40):

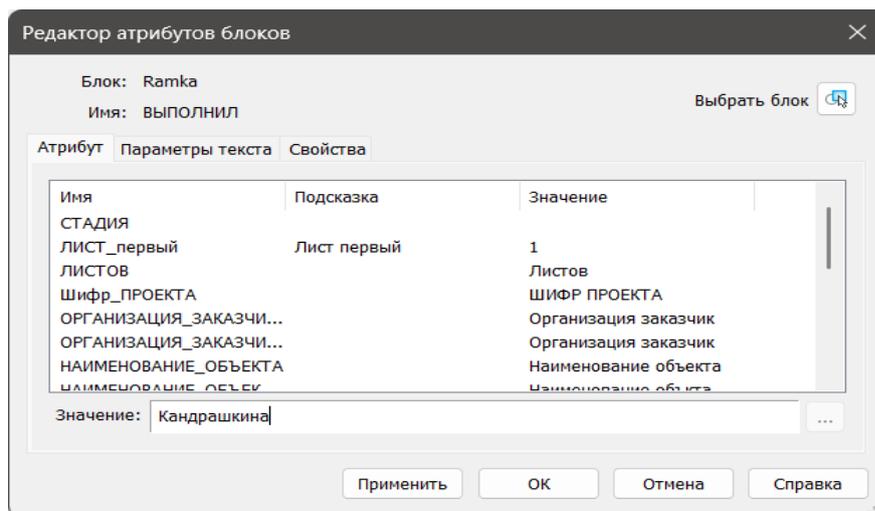


Рис. 5.40

Здесь меняем всю необходимую нам информацию на актуальную, при необходимости текст можно редактировать во вкладке параметры (рис. 5.41):

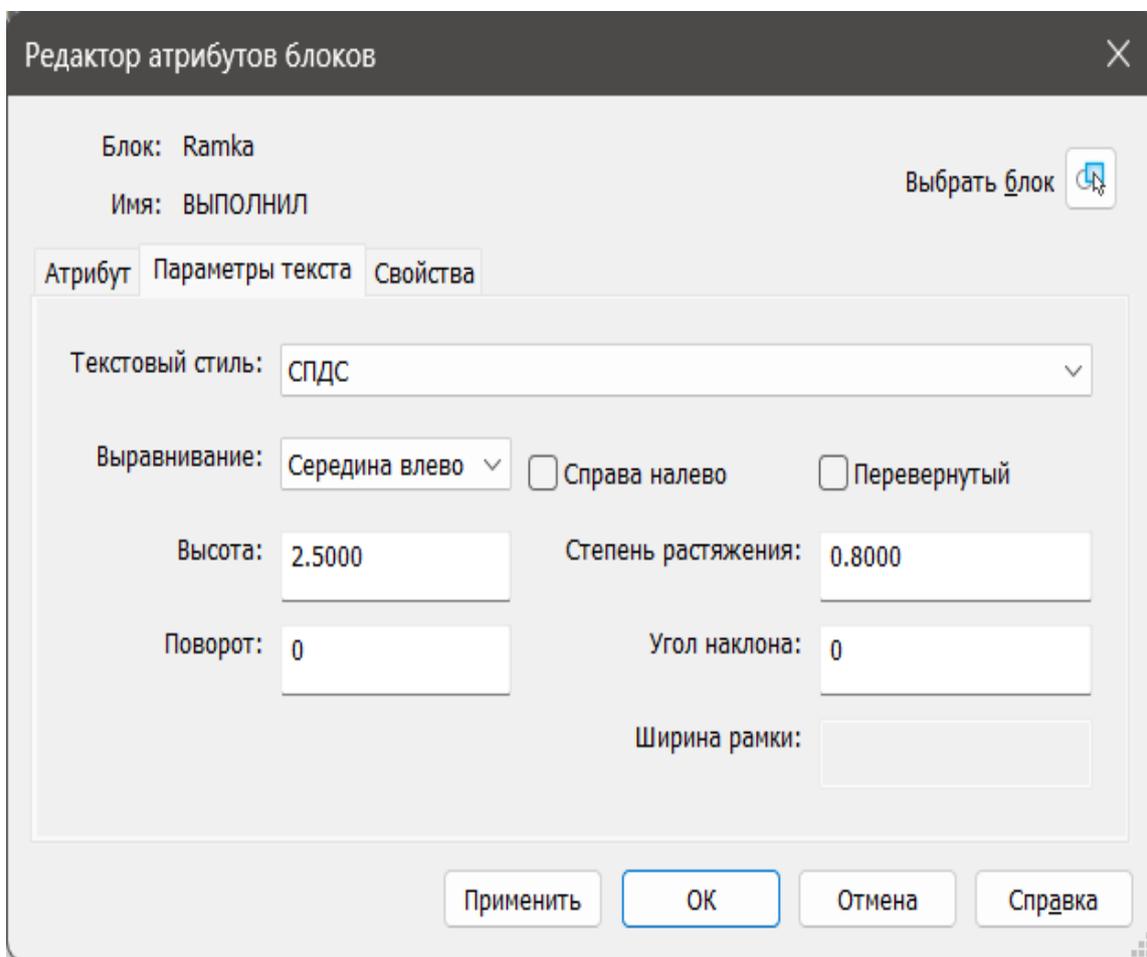


Рис. 5.41

После всех изменений нажимаем «Применить» и ОК.

Теперь разберем, как вывести наш чертеж в пространство листа.

Для этого мы можем либо скопировать и вставить объект в пространство, либо использовать Видовые экраны.

Удобство второго варианта очевидно, так как благодаря ВЭ мы можем масштабировать наш чертеж, а также вертеть его так, как нам будет угодно, помимо этого на листе может располагаться несколько видовых экранов, для показа всех необходимых нам элементов.

Чтобы создать видовой экран нажмем во вкладке Лист на Ленте кнопку Прямоугольный ВЭ (рис. 5.42):

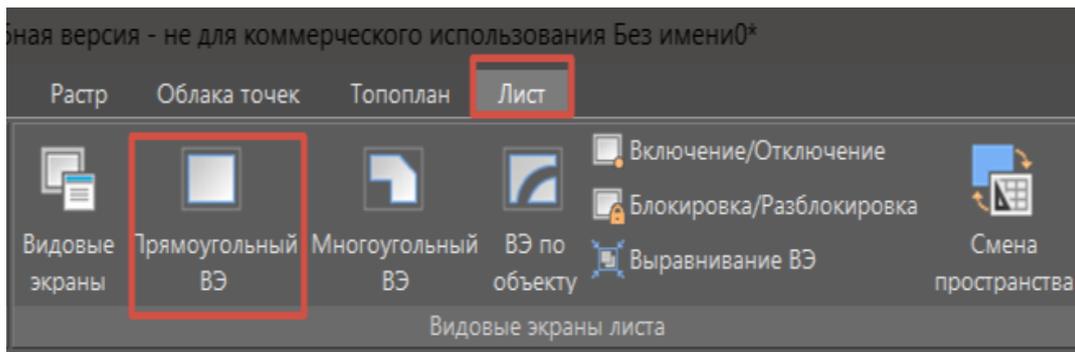


Рис. 5.42

Теперь необходимо задать противоположные углы нашего видо-
вого экрана, для этого выбираем точки внутри нашей рамки и 2 раза
нажимаем Enter (рис 5.43 и рис. 5.44):

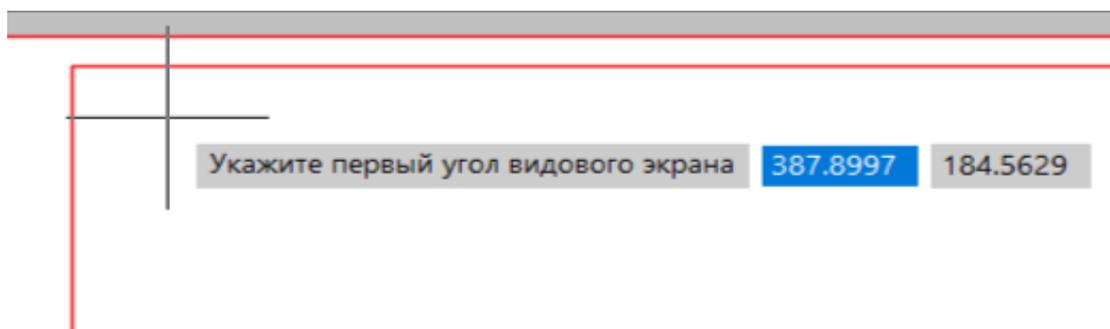


Рис. 5.43

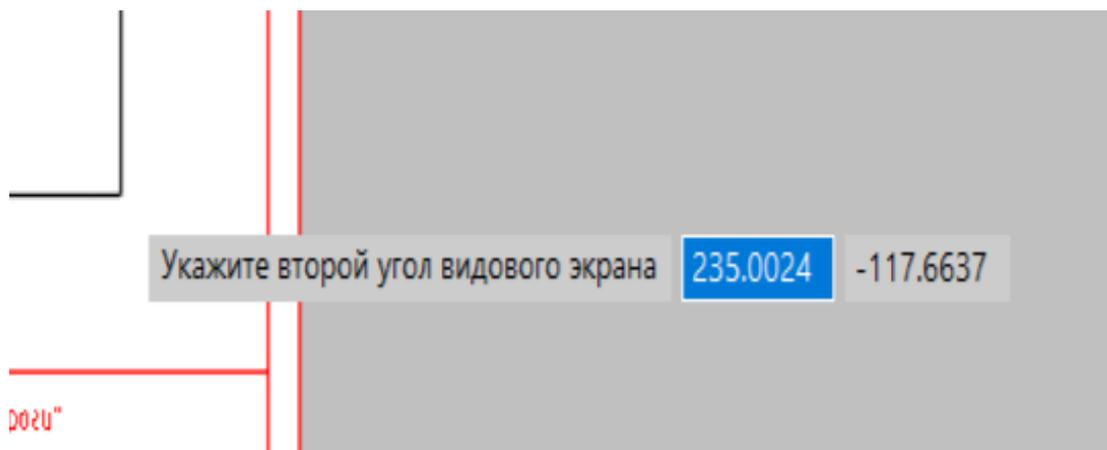


Рис. 5.44

Таким образом мы разместили видовой экран на листе (рис. 5.45):

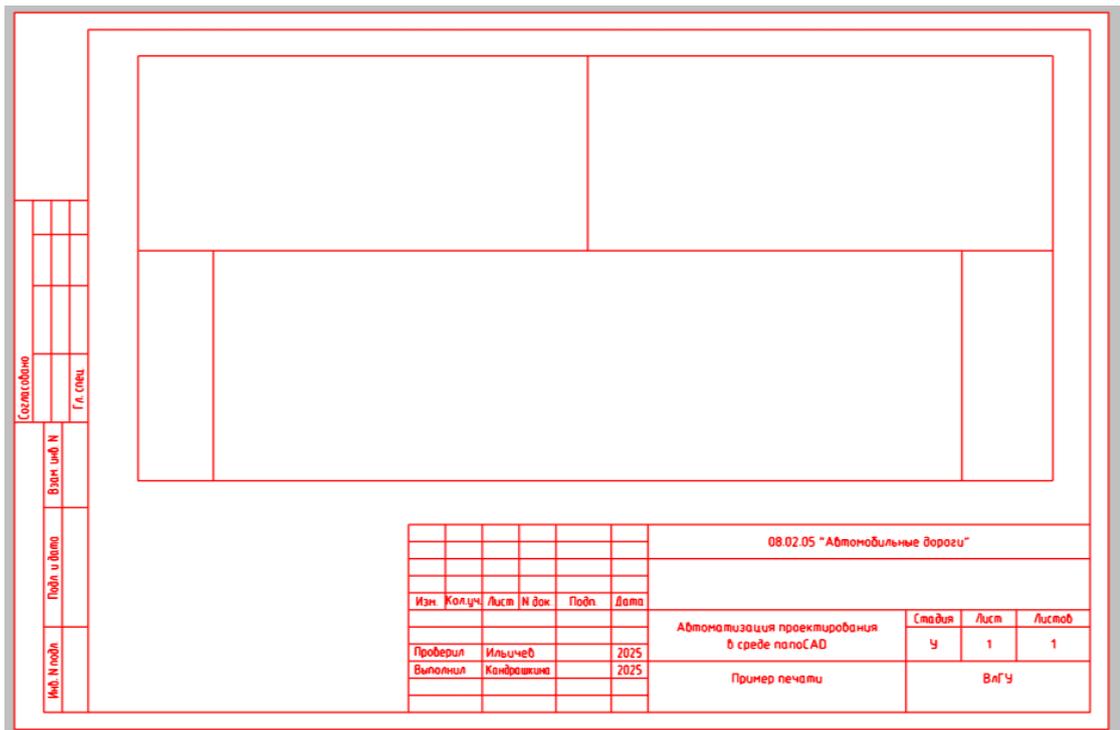


Рис. 5.45

Но нам нужно правильно его настроить, чтобы все необходимое оказалось внутри рамки.

Для этого выделяем наш видовой экран и меняем его масштаб. В данном случае подошёл масштаб 1:75 (рис. 5.46):

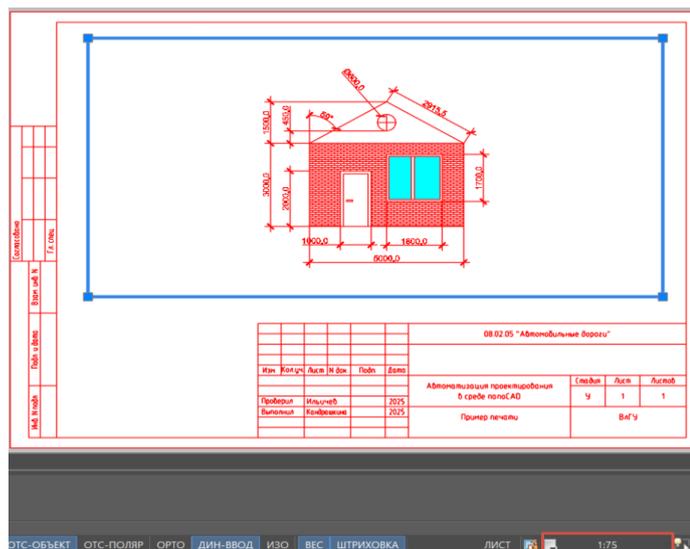


Рис. 5.46

Объект внутри видового экрана можно спокойно перемещать, для этого нужно дважды кликнуть левой кнопкой мыши внутри экрана и зажав среднюю кнопку мыши передвинуть вид (рис. 5.47):

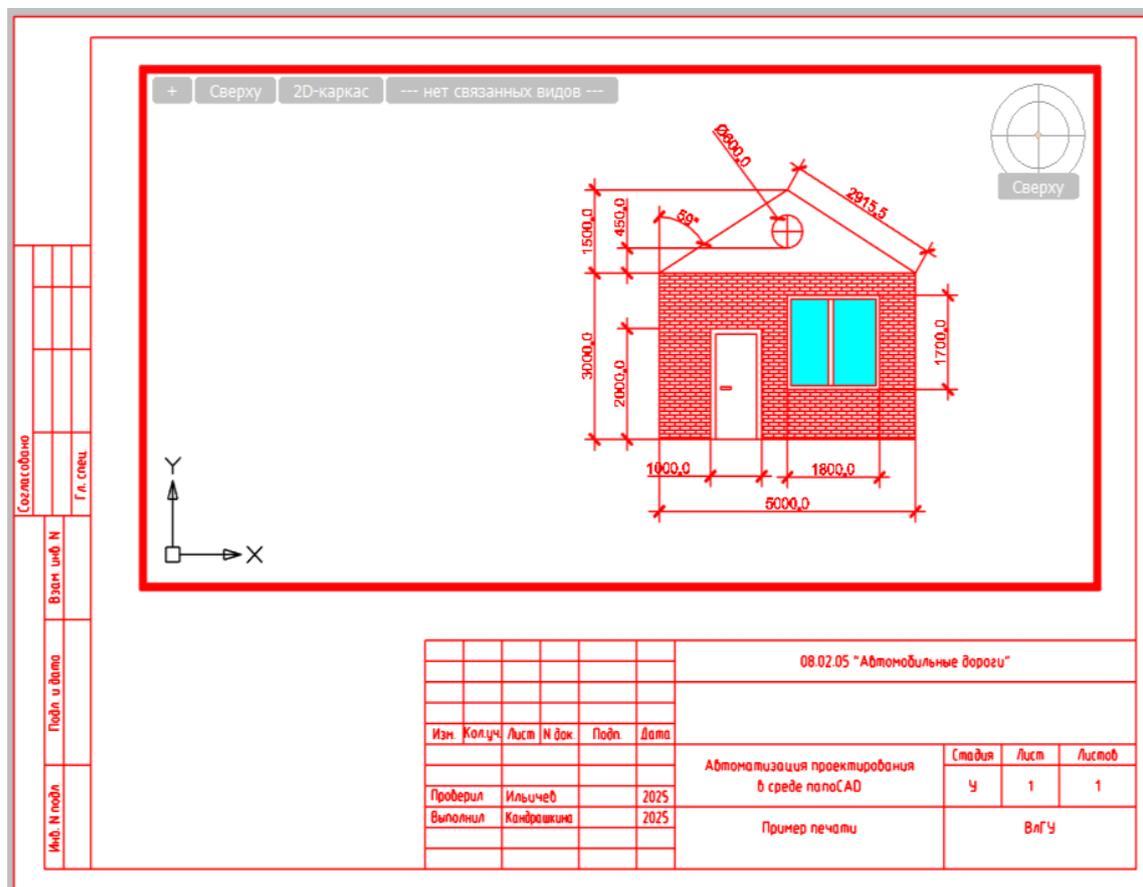


Рис. 5.47

После этого можно нажать кнопку Блокирование ВЭ (рис. 5.48) для того, чтобы случайно не испортить чертеж.



Рис. 5.48

При необходимости можно менять и границы видового экрана, выделив его и используя ручки, расположенные по углам (рис. 5.49):



Рис. 5.49

После всех манипуляций с видовым экраном нажимаем кнопку Печать или используем сочетание клавиш Ctrl+P, в открывшемся диалоговом окне всё уже будет настроено, поэтому нам остаётся только нажать кнопку «Печать» и выбрать куда отправится наш чертеж, здесь же мы можем предварительно посмотреть, как он будет выглядеть, для этого нужно нажать кнопку «Просмотр». Работа выполнена (рис. 5.50):

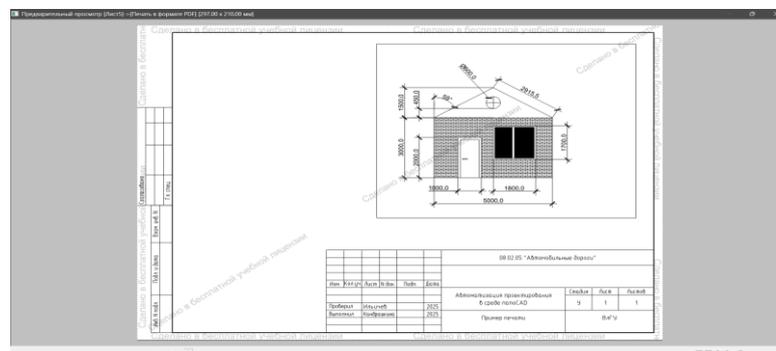


Рис. 5.50

Контрольные вопросы

1. Как изменить масштаб отображения в видовом экране?
2. Как заблокировать масштаб видового экрана, чтобы он случайно не изменился?
3. Как настроить параметры печати (размер бумаги, ориентация, масштаб, принтер)?
4. Что такое таблица стилей печати (СТВ файл) и для чего она используется?
5. Как выбрать таблицу стилей печати для текущего листа?

Тема 6. СОЗДАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ БЛОКОВ

6.1. Использование динамических блоков AutoCAD в NANOCAD

Для ускорения процесса создания рабочей документации и оптимизации использования стандартных элементов можно применять динамические блоки. Эти двумерные объекты с настраиваемым набором свойств объединяют различные геометрические реализации в одном блоке, позволяя менять их размеры, взаимное расположение и видимость. Использование динамических блоков сокращает количество необходимых стандартных элементов, поскольку один такой блок может заменить несколько обычных. Таким образом, применение динамических блоков способствует увеличению эффективности проектирования и ускорению создания рабочей документации.

Сложности возникают с использованием в NANOCAD динамических блоков, созданных в AutoCAD, особенно если они содержат множество параметров для управления геометрией объекта. Невозможно точно предсказать, будет ли такой блок работать корректно в NANOCAD или нет. Однако практика показывает, что чем больше параметров в динамическом блоке, тем выше вероятность его некорректной работы в NANOCAD.

Чтобы проиллюстрировать это, давайте рассмотрим несколько примеров. Представленные на иллюстрациях динамические блоки были созданы в AutoCAD. Посмотрим, как они будут вести себя в NANOCAD при выполнении изменений в *.dwg файле.

На (рис. 6.1) изображен обрыв, где присутствуют два линейных параметра, один параметр поворота, а также одна ручка для поворота и две ручки для линейного движения.

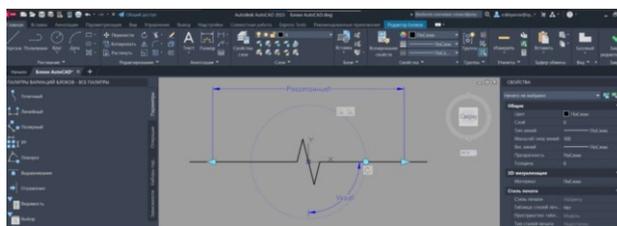


Рис. 6.1

При перемещении «ручек» в NANOCAD геометрия корректно изменяется, и объект работает без каких-либо проблем (рис. 6.2).

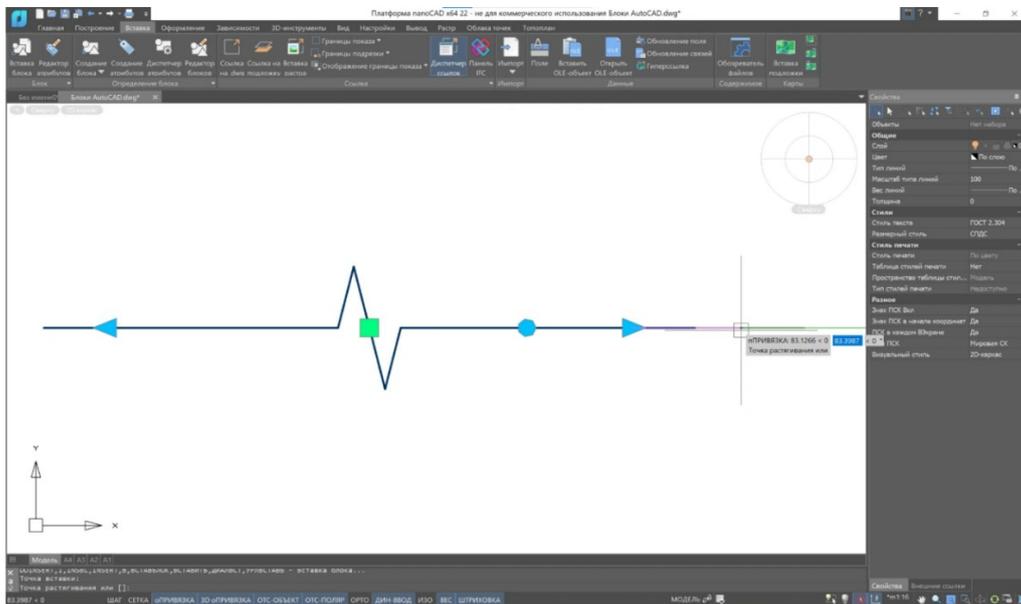


Рис. 6.2

На (рис. 6.3) представлен неравнополочный уголок, где множество параметров и зависимостей влияют на его геометрию. Динамический блок в AutoCAD оперирует в соответствии с установленными зависимостями, что делает его функциональным и гибким инструментом для работы.

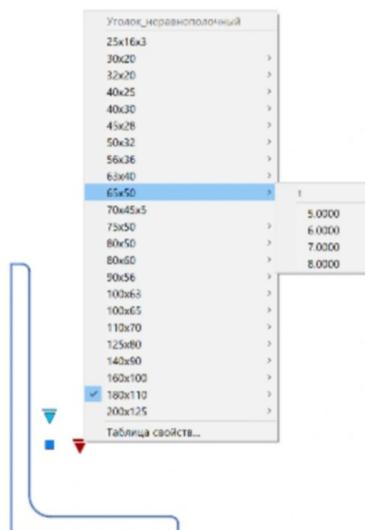


Рис. 6.3

При попытке выбора другого типа уголка геометрия сечения не изменяется, но в NANOCAD это происходит: при изменении представления «Сбоку» длина некорректно меняется (рис. 6.4).

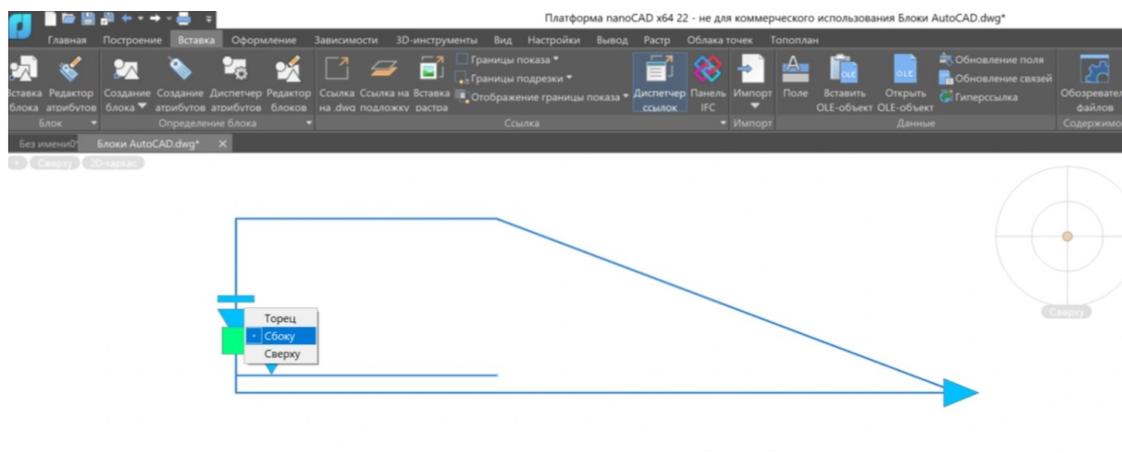


Рис. 6.4

В NANOCAD наблюдается неправильное функционирование динамического блока, как пример, когда текст не синхронизируется с перемещением выноски, а ручка, управляющая диаметром круга, находится за пределами самого круга (рис. 6.5).

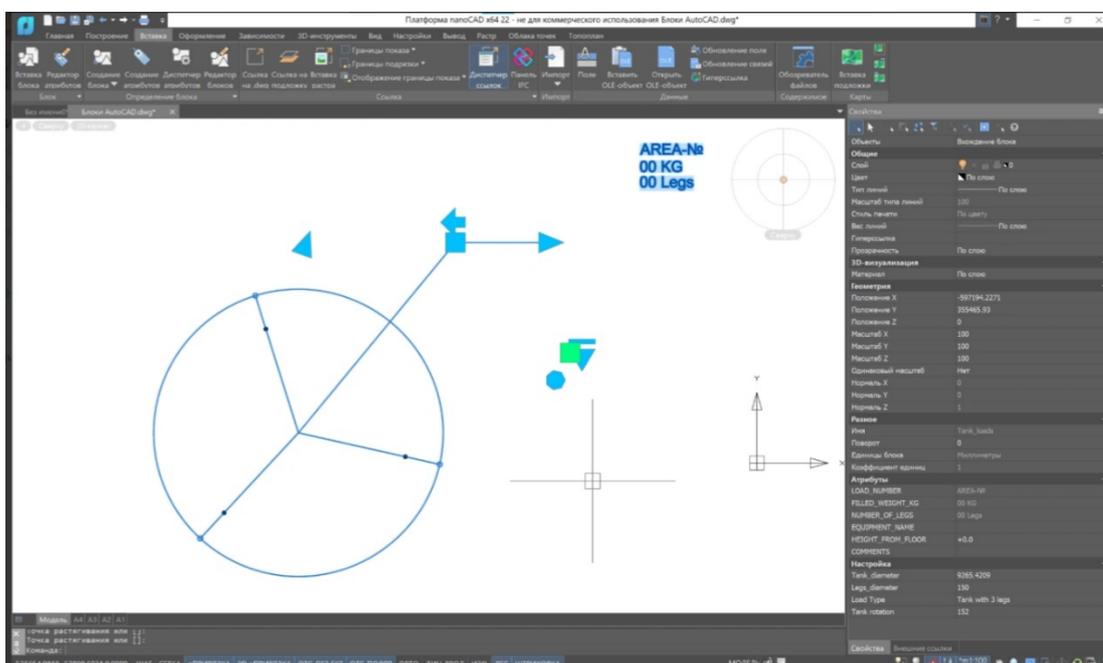


Рис. 6.5

Пользователь столкнется с трудностями, когда захочет изменить сложные динамические блоки в программе NANOCAD, используя «Редактор блоков». Сообщение (рис. 6.6) станет видимым в этом случае, что только усилит проблему.

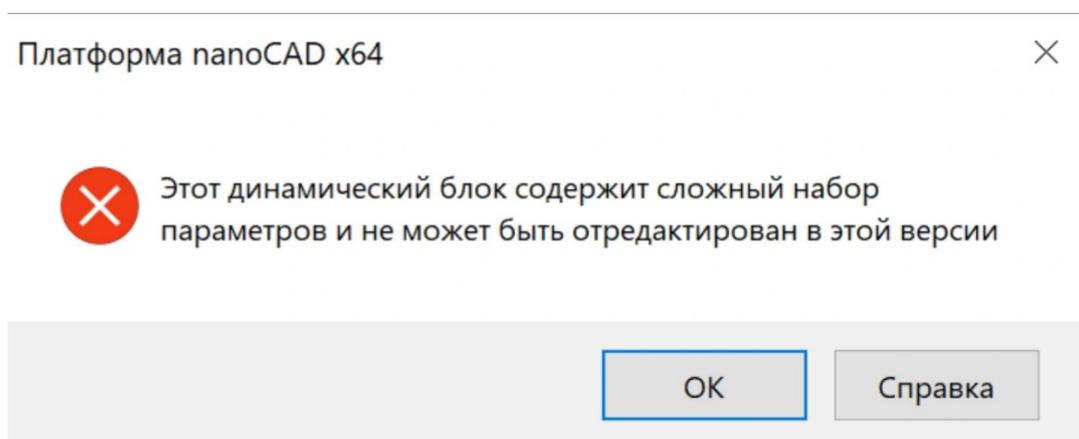


Рис. 6.6

Возможно открытие и редактирование автокадовских динамических блоков в программе NANOCAD, однако это не приносит значительной пользы. Примером может служить наблюдение за результатом линейного разрыва (рис. 6.7).

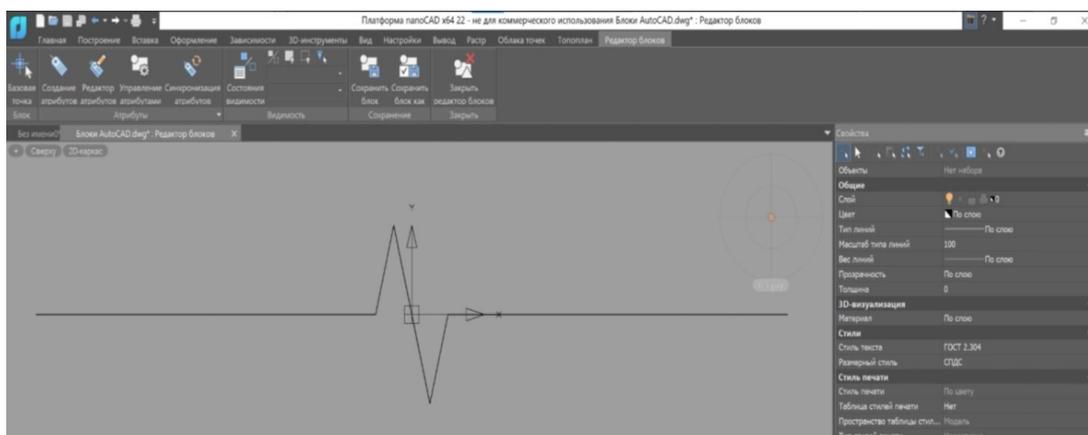


Рис. 6.7

Отсутствие возможности добавления новых геометрических параметров и редактирования существующих в Редакторе блоков NANOCAD означает, что видима будет лишь геометрия объекта, но не его

"ручки" и другие характеристики из AutoCAD. Не существует универсального решения проблемы совместимости динамических блоков при переносе между программами на сегодняшний день.

Проверка и тестирование работы динамических блоков в NANOCAD - это рабочий метод определения их корректности и пригодности для использования в проектах, создаваемых в данном программном обеспечении.

При возникновении неисправности в динамическом блоке, требуется разработать совершенно новый, начиная с нуля, с учетом функционала, предоставляемого инструментами NANOCAD. Далее будет представлена более детальная информация по данному вопросу.

6.2. Инструменты создания динамических блоков

В NANOCAD «Редактор блоков» позволяет управлять геометрией блоков с помощью состояний видимости (рис. 6.8). Создание блоков основано на простом принципе: необходимо сначала создать различные примитивы в «Редакторе блоков», а затем присвоить им соответствующее представление. В проекте можно легко переключать эти представления, отображая или скрывая различные примитивы в блоке. Инструментарий для создания геометрических параметров отсутствует в «Редакторе блоков» NANOCAD, как упоминалось ранее.

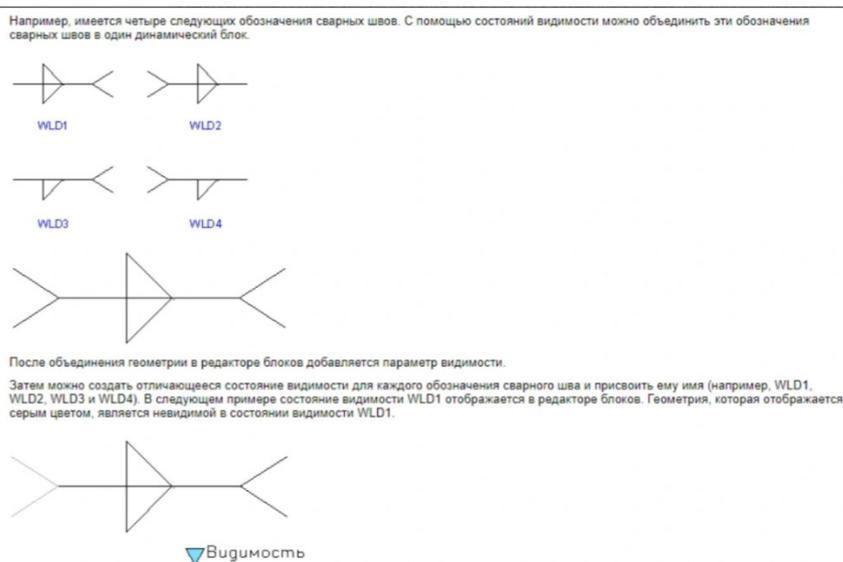


Рис. 6.8

Давайте представим, что необходимо разработать специальный маркер для дверного проема, который будет отображать линию открывания двери. Важно учесть, что ширина проема и длина дверного полотна должны меняться в зависимости от типа двери, который будет выбран.

После создания геометрии (рис. 6.9), необходимо вызвать команду «БЛОК». Затем следует указать название будущего блока и выбрать объекты, которые будут включены в этот блок, такие как красные линии и зеленая дуга (рис. 6.10).

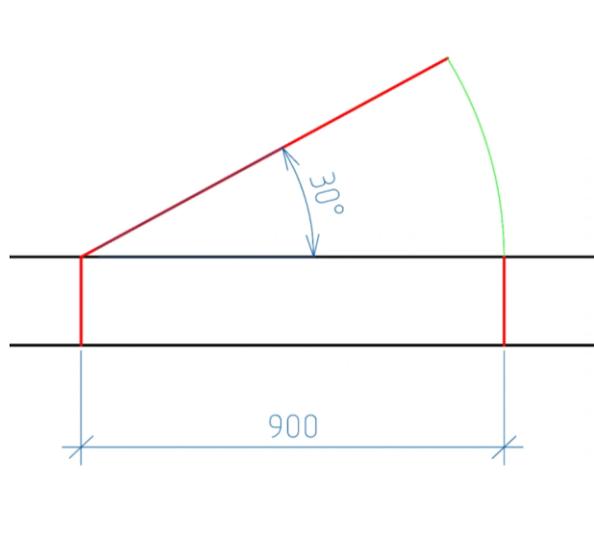


Рис. 6.9

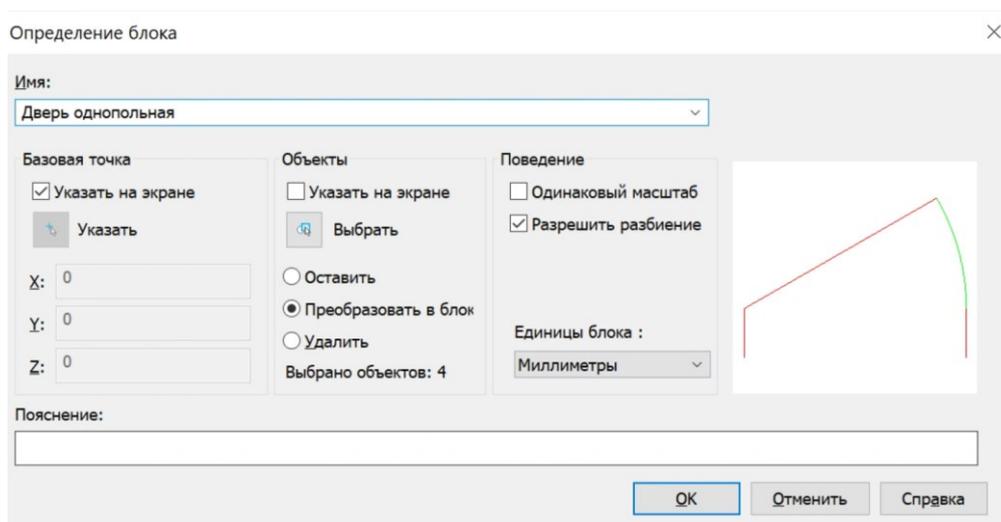


Рис. 6.10

После открытия созданного блока в «Редакторе блоков» через команду «БЛОКРЕД» (рис. 6.11), нажимаем в группе «Видимость» кнопку «Состояния видимости» и затем «ОК». Затем следует указать графически любое удобное положение для "ручки" видимости и дать название параметру (назовем его Тип_Двери_План).

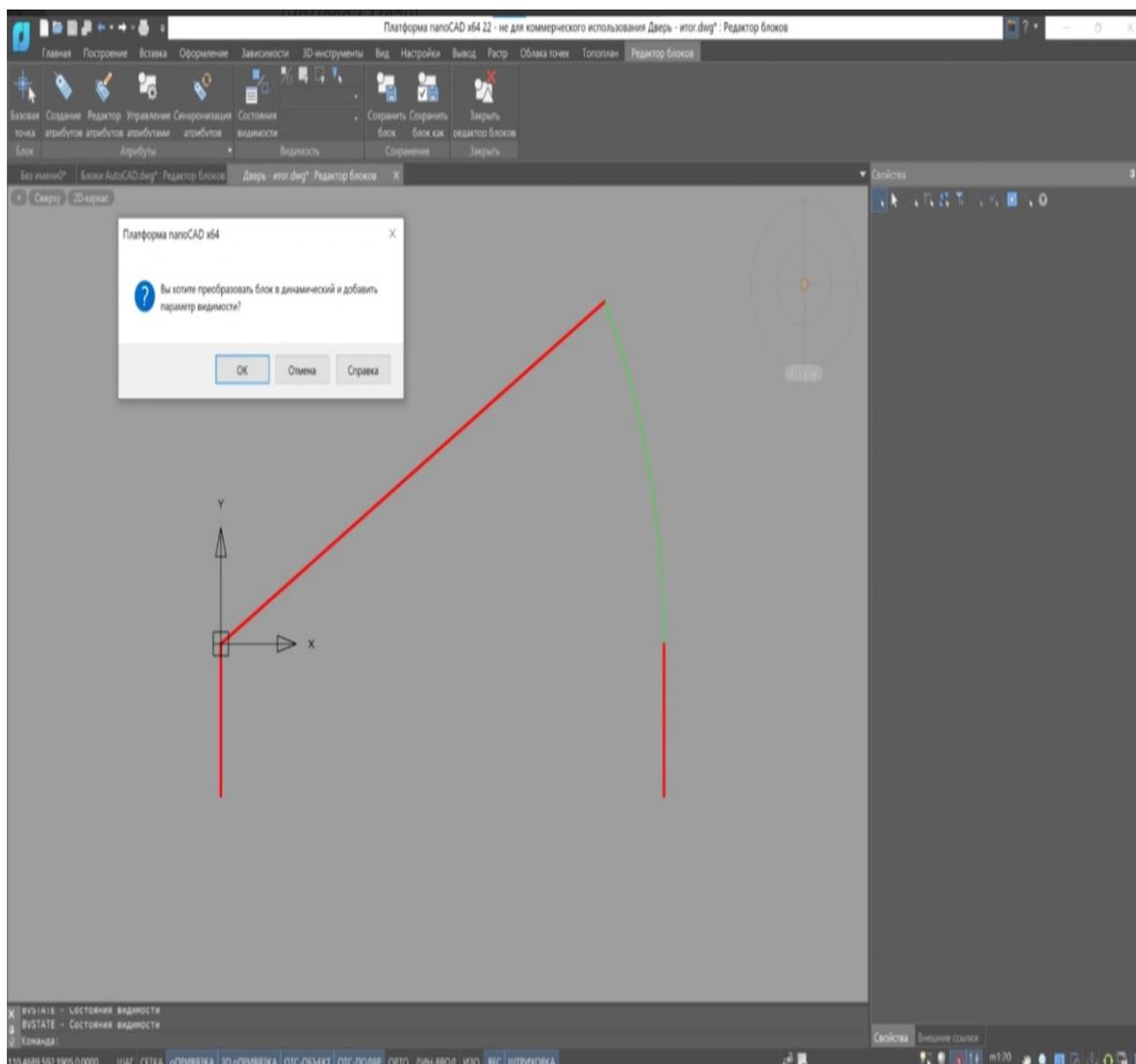


Рис 6.11

Для создания необходимого набора состояний видимости параметра ТипДвери_План откройте следующее диалоговое окно. На (рис. 6.12) уже существует одно состояние видимости под названием «Состояние видимости0», которое по умолчанию создано. Давайте переименуем его в Д21-9.

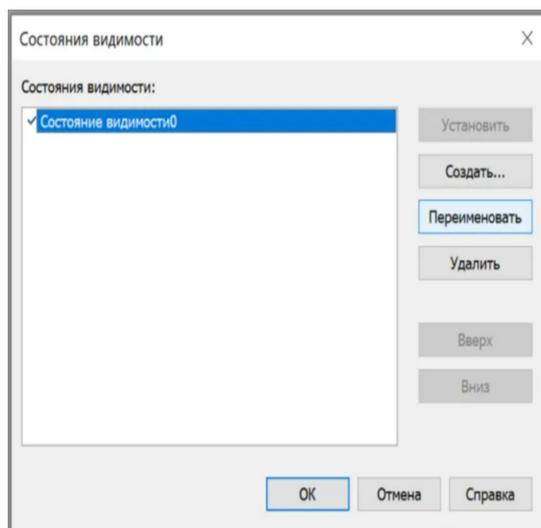


Рис. 6.12

Переключатель в положение «Скрыть все существующие объекты» ставится заранее при создании новых состояний видимости под обозначениями Д21-10 и Д21-11 (рис. 6.13).

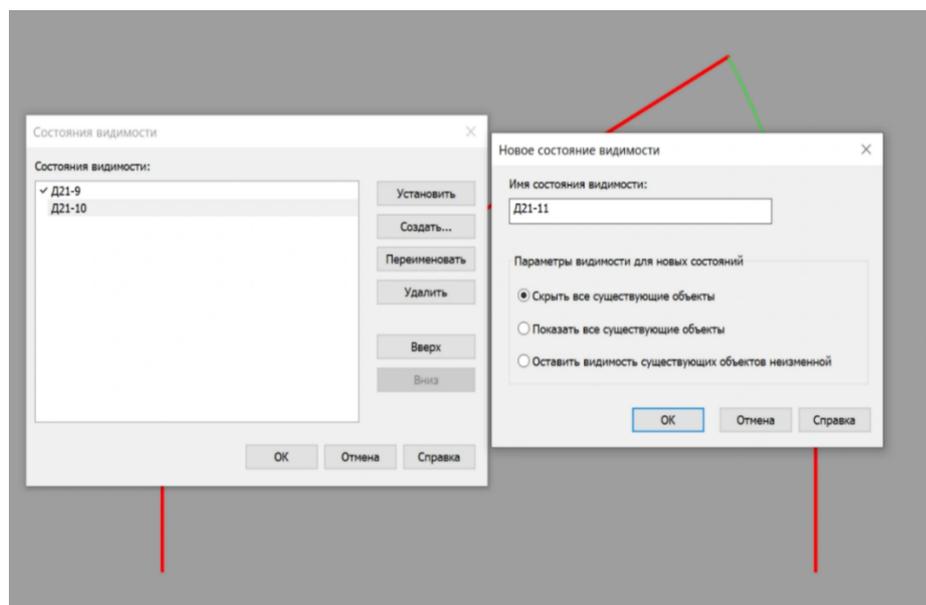


Рис. 6.13

После активации в группе «Видимость» появится выпадающий перечень вариантов видимости. В нашем Д21-9 уже задана геометрия. Мы будем постепенно переключаться между различными состояниями видимости, добавляя в каждом из них примитивы с соответствующей

геометрией (например, в Д21-10 ширина проема составит 1000, а в Д21-11 – 1100). Кроме того, в группе «Видимость» можно включить функцию Режим видимости (рис. 6.14), которая позволит просматривать все примитивы в блоке независимо от выбранного состояния видимости.

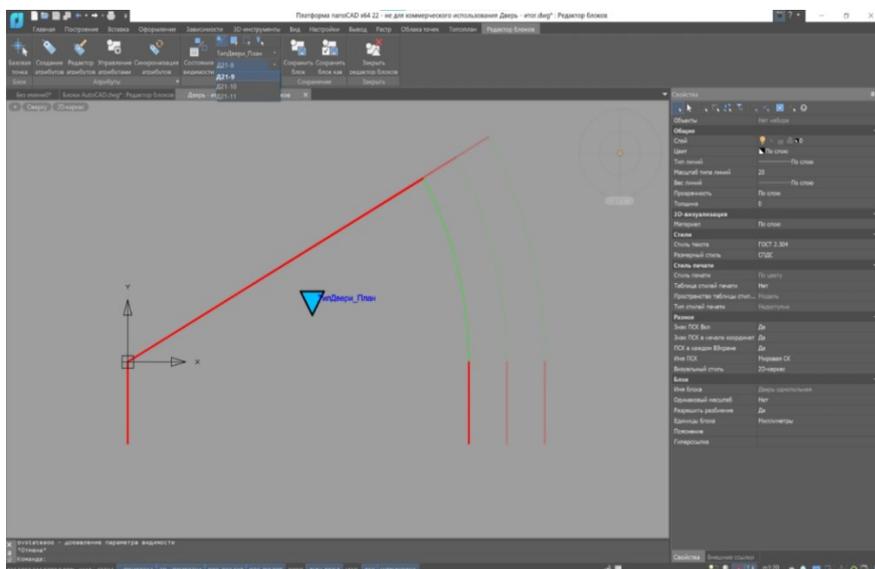


Рис. 6.14

В результате у нас получился объект, геометрией которого мы управляем с помощью «ручки» видимости (рис. 6.15).

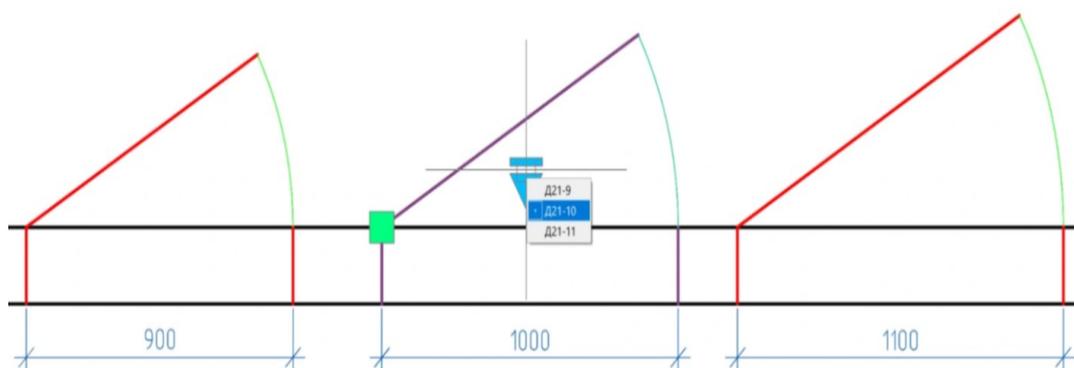


Рис. 6.15

Для создания сложных блоков с параметризацией геометрии можно использовать модуль "СПДС" и его «Мастер объектов». В случае необходимости этого действия, этот инструмент станет незаменимым помощником.

6.3. Модуль «СПДС»

Инструмент создания типовых объектов под названием «Мастер объектов» предоставляет возможность устанавливать правила для этих объектов в рамках процесса сборки или использовать характеристики уже существующих объектов из базы данных. Централизованный доступ к базе данных, в которой хранятся все созданные в «Мастере» объекты, обеспечивает специалистам большую удобство (см. рис. 6.16).

Встроенный механизм распознавания пользовательской графики с возможностью указания табличных параметров представлен в данном инструменте. Редактор скриптов, а также редактор форм (форма – это диалоговое окно с параметрами и представлениями), показаны на (рис. 6.17), (рис. 6.18), (рис. 6.19), (рис. 6.20) и (рис. 6.21) соответственно. Форма, которая является диалоговым окном с параметрами и представлениями, открывается при вставке или редактировании объекта.

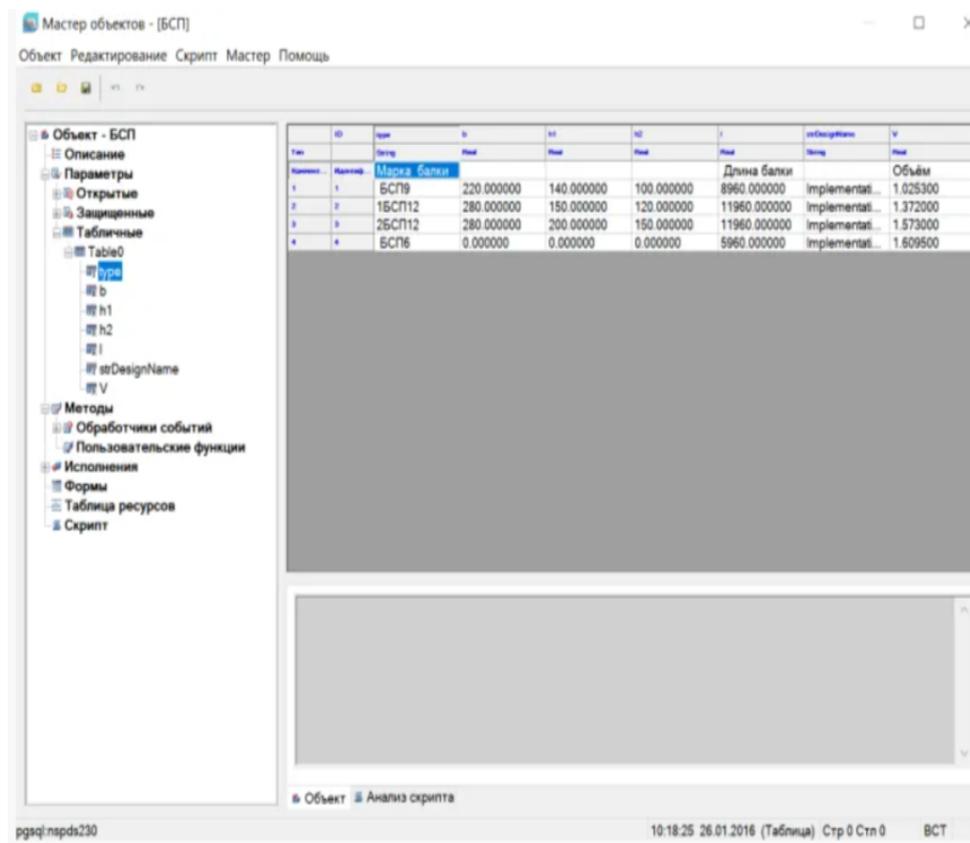


Рис. 6.16

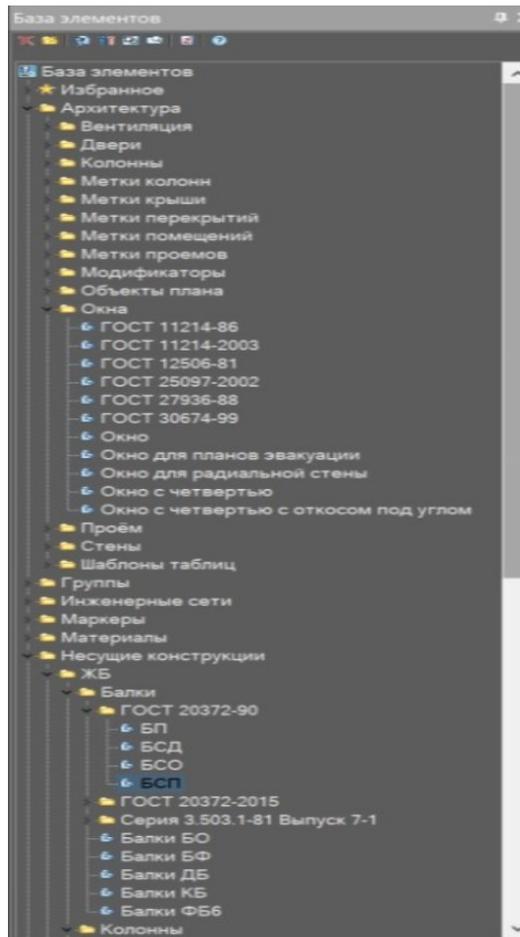


Рис. 6.17

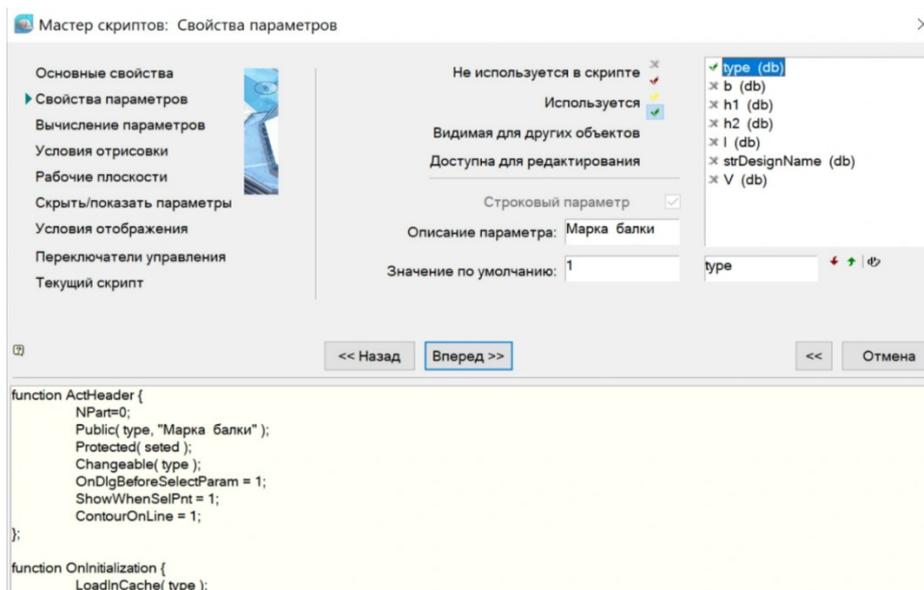


Рис. 6.18

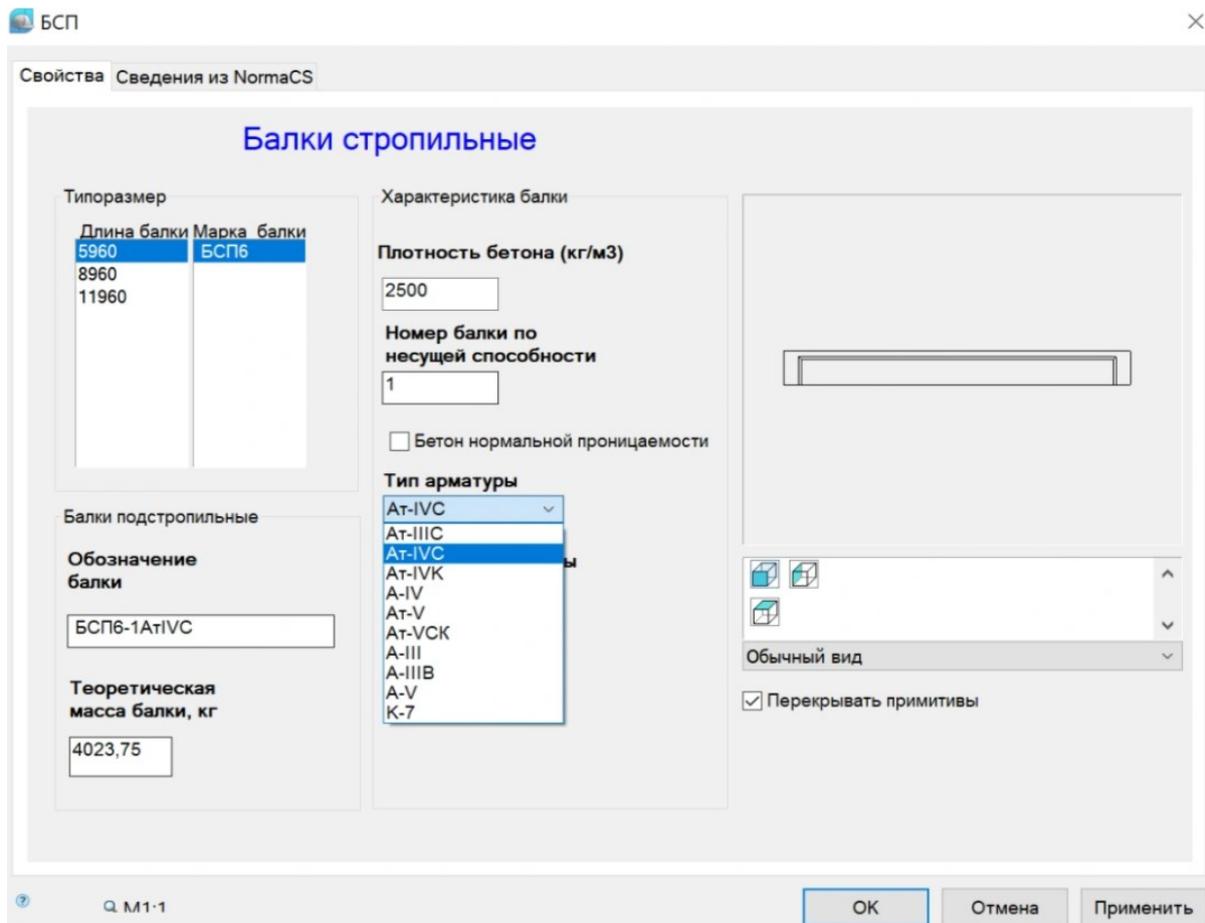


Рис. 6.19

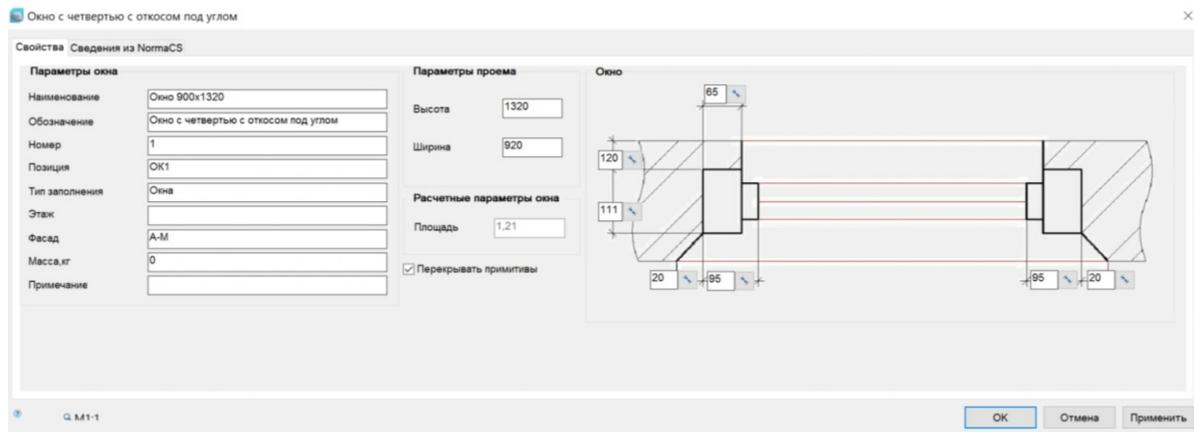


Рис. 6.20

Создадим условное обозначение дверного проема с линией открывания двери при помощи Мастера объектов, вернувшись к этой

теме. Начнем с формирования геометрии объекта через примитивы и затем проведем размерные измерения (рис. 6.21).

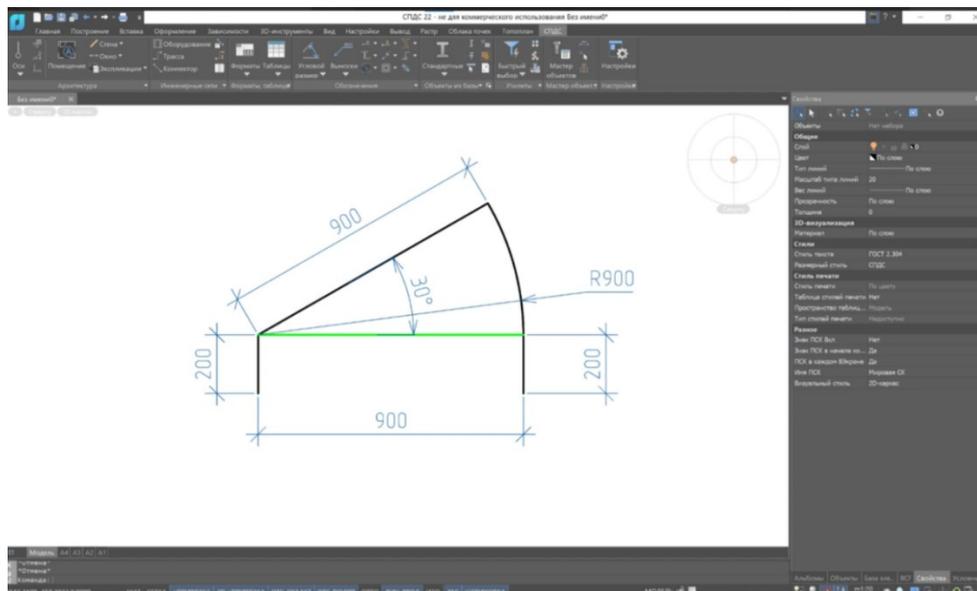


Рис. 6.21

Выбираем горизонтальную зеленую линию при нажатии на кнопку "Установить параметр". Указываем значение «0» в поле "Отображать" диалогового окна Свойства объекта" (рис. 6.22). Это означает, что созданная линия не будет отображаться на экране после ее вставки в чертеж.

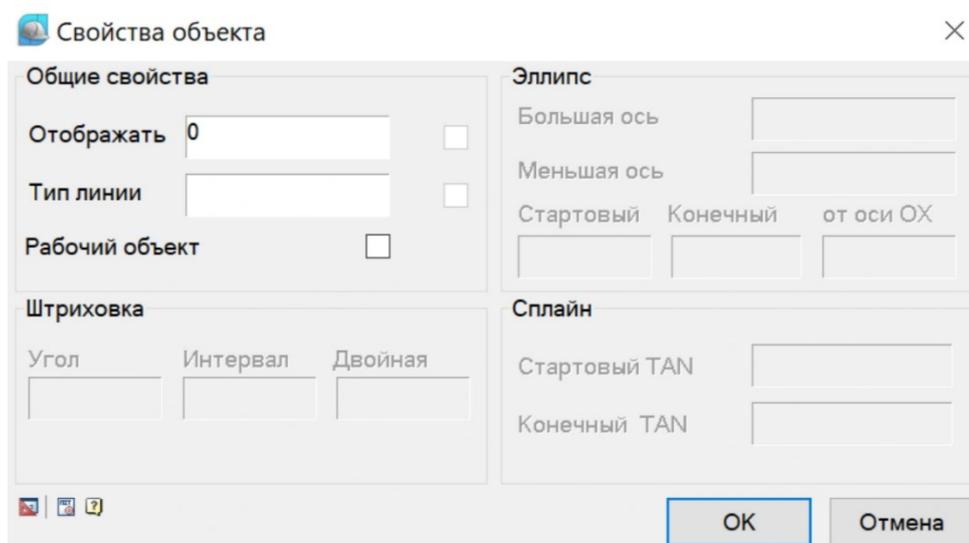


Рис. 6.22

Укажем параметр на дуговую линию открывания двери подобным образом. В будущем названии параметра для управления отображением дуги, do1, укажем в поле «Отображать», а в поле «Тип линии» установим значение «2» для того, чтобы дуга всегда отображалась тонкой линией (рис. 6.23).

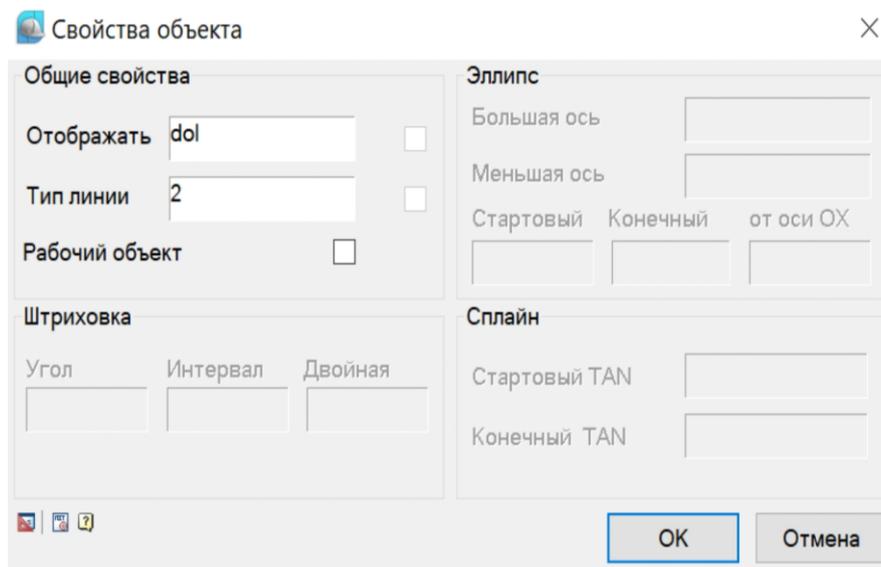


Рис. 6.23

После вызова Мастера объектов, выбираем в диалоговом окне папку для сохранения нового объекта, указываем название и выполняем все необходимые действия с эскизом. (рис. 6.24)

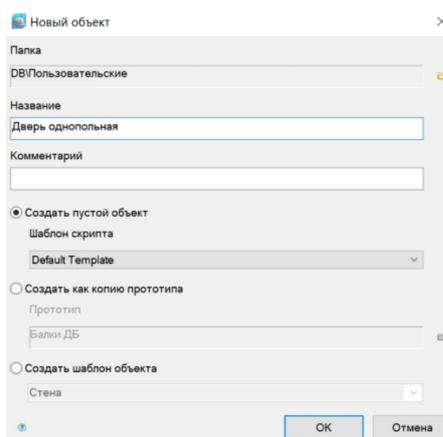


Рис. 6.24

Для добавления исполнения в дереве Мастера следует отыскать раздел «Исполнение», после чего щелкнуть правой кнопкой мыши и выбрать опцию «Добавить исполнение» из контекстного меню (рис. 6.25), (рис. 6.26).

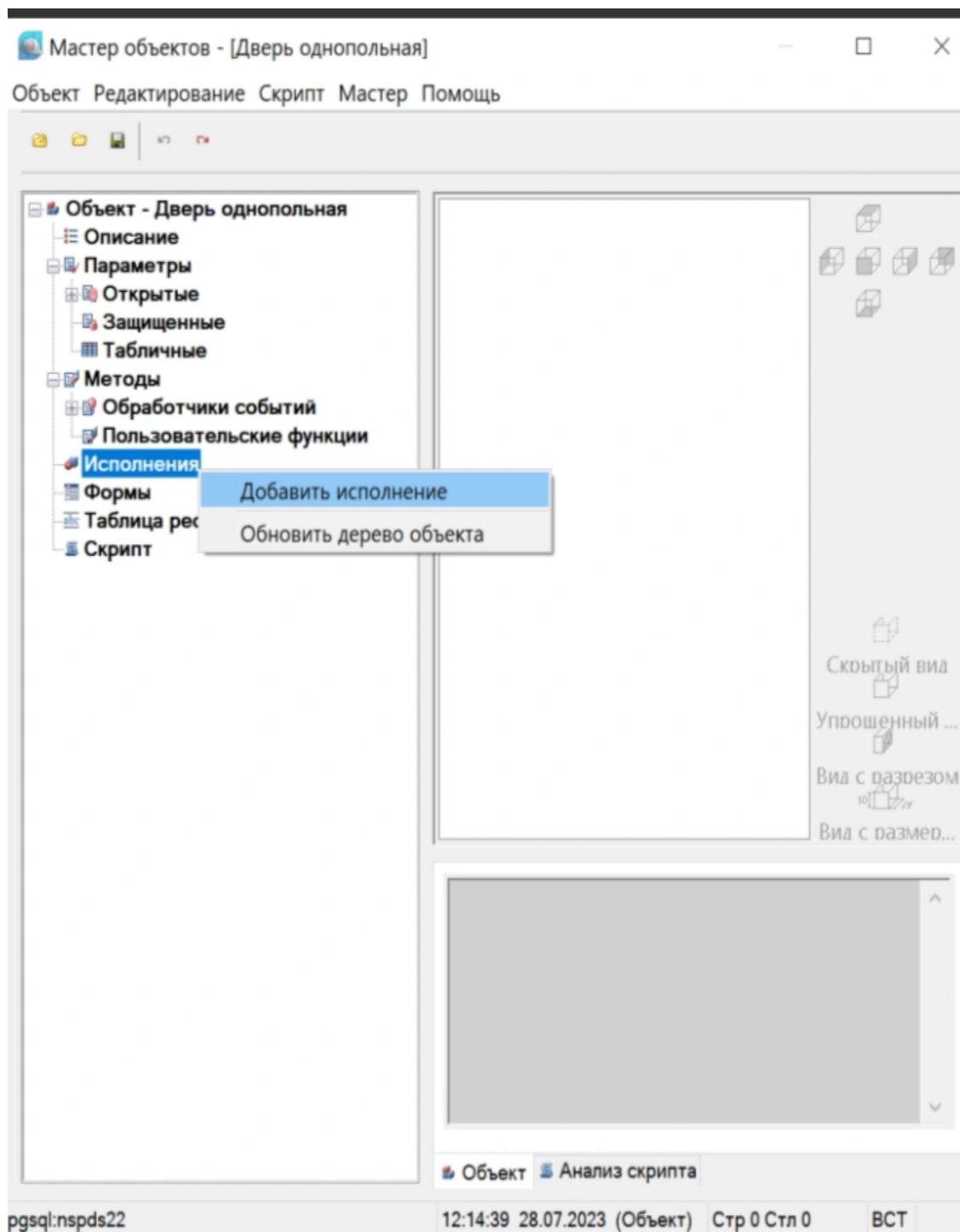


Рис. 6.25

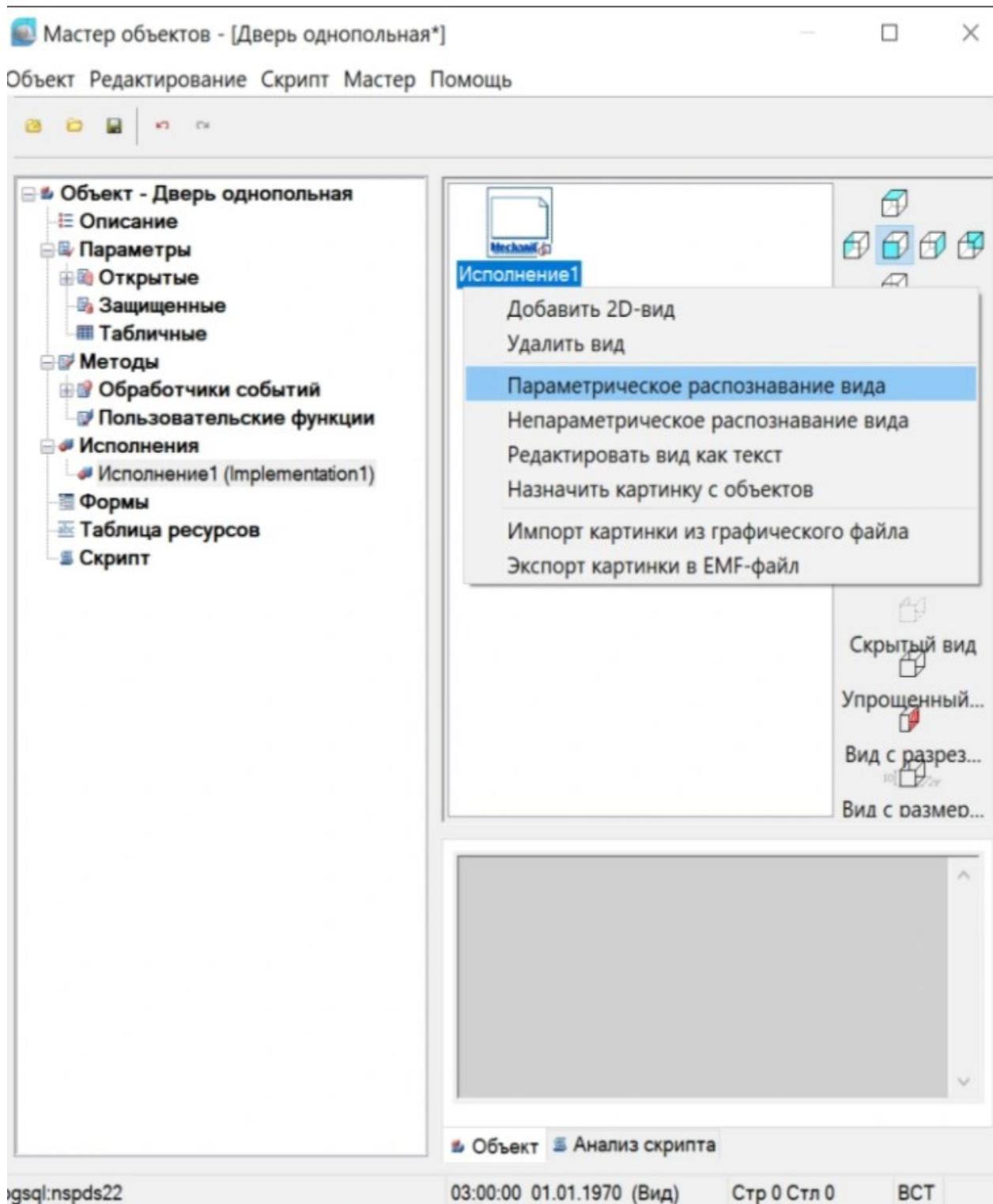


Рис. 6.26

Для начала выбираем «Параметрическое распознавание вида» в меню, которое появляется при щелчке правой кнопкой мыши в правой

части окна диалога. Затем указываем все объекты, которые нужно распознать в модели, включая размеры.

После успешного распознавания появится сообщение (рис. 6.27).

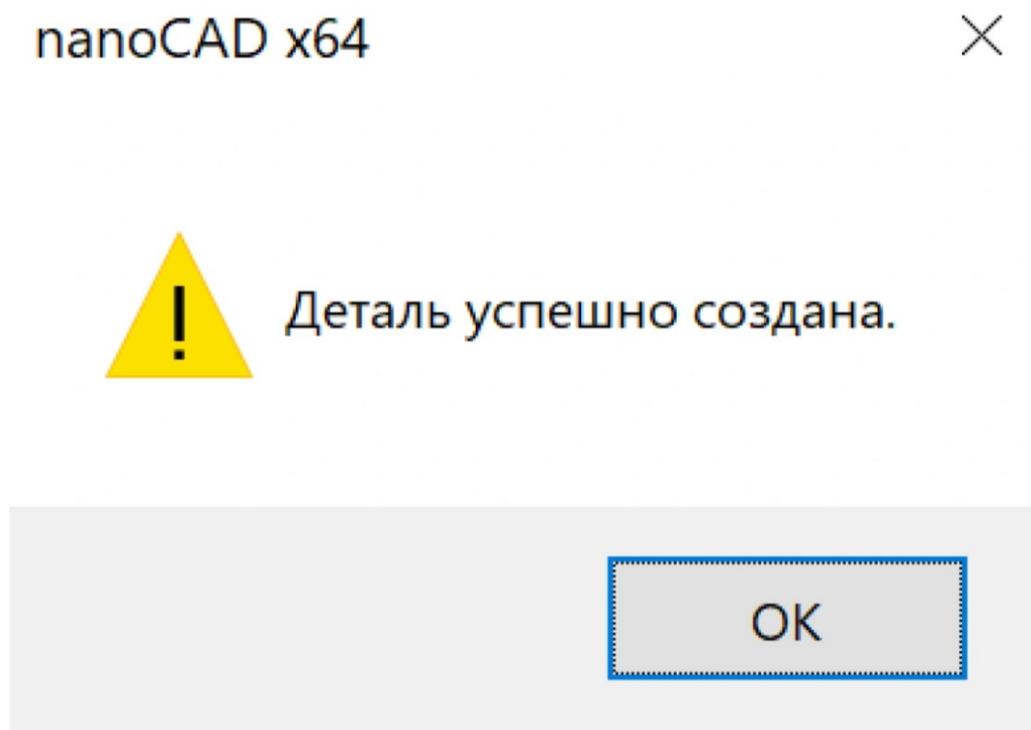


Рис. 6.27

Для начала создания скрипта следует перейти к этапу «Мастер скриптов». Новичкам предоставляется возможность использовать «Мастер скриптов» – способ пошагового создания алгоритмов, управляющих поведением объекта при его вставке и редактировании.

В большинстве случаев использование данного механизма позволяет избежать необходимости писать скрипт вручную. Доступ к «Мастеру скриптов» осуществляется через раздел «Мастер». На этапе "Основные свойства" осуществляется заполнение основной информации о скрипте. В данном разделе требуется предоставить значения основных параметров:

- Описание объекта (описание общего названия объекта),
- Имя объекта (отображается в шапке диалогового окна выбора параметров объекта),

- Тип объекта (идентификация объекта как принадлежащего к определенной группе).

После внесения информации латинскими буквами и указания подтипа объекта, можно приступить к следующему шагу в «Мастере скриптов». Изменения параметров отразятся в окне обзора скрипта (рис. 6.28) автоматически.

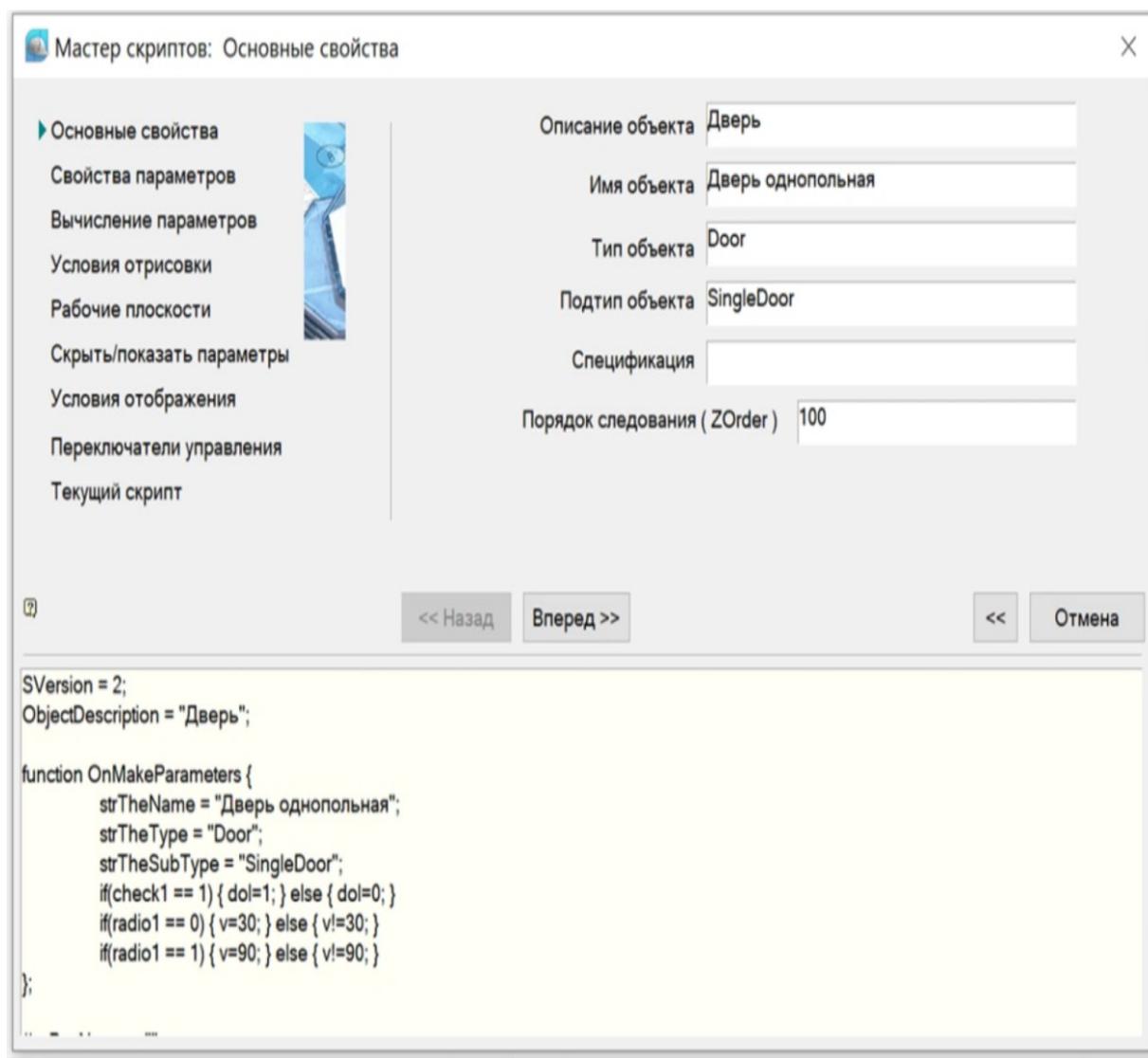


Рис. 6.28

На странице "Параметры объектов" можно установить свойства и начальные значения параметров всех распознанных типов (рис. 6.29). Примеры установленных значений:

1. Параметр A: отмечено зеленой галочкой "Редактируемый", описание - "Ширина дверного проема", значение по умолчанию - 900;
2. Параметр t: отмечено зеленой галочкой "Редактируемый", описание - "Толщина перегородки", значение по умолчанию - 200;
3. Параметр v: отмечено красной галочкой "Используется", описание - "Наклон", значение по умолчанию - 30.

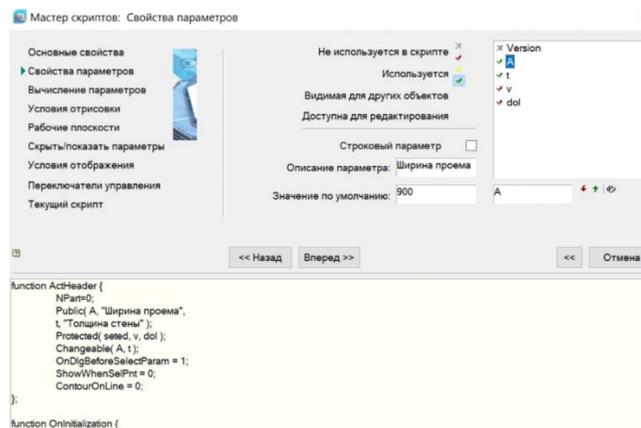


Рис. 6.29

Для активации отображения дуги на данном этапе потребуется внести изменения в параметры, связанные с этим вопросом (рис. 6.30). Для выполнения этой задачи нужно выбрать любой из параметров, ввести значение dol в соответствующее поле и нажать кнопку Добавить параметр (зеленая стрелка, указывающая вверх).

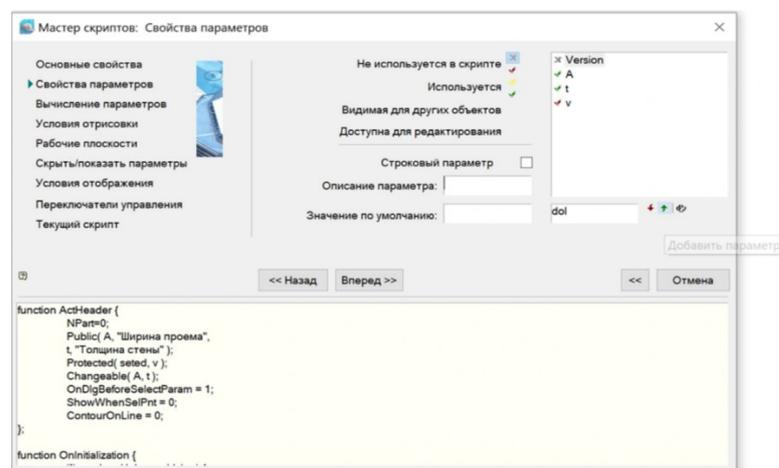


Рис. 6.30

На (рис. 6.31) мы определим красную галочку для него. Параметр, описываемый как "Линия открывания двери", по умолчанию имеет значение 1.

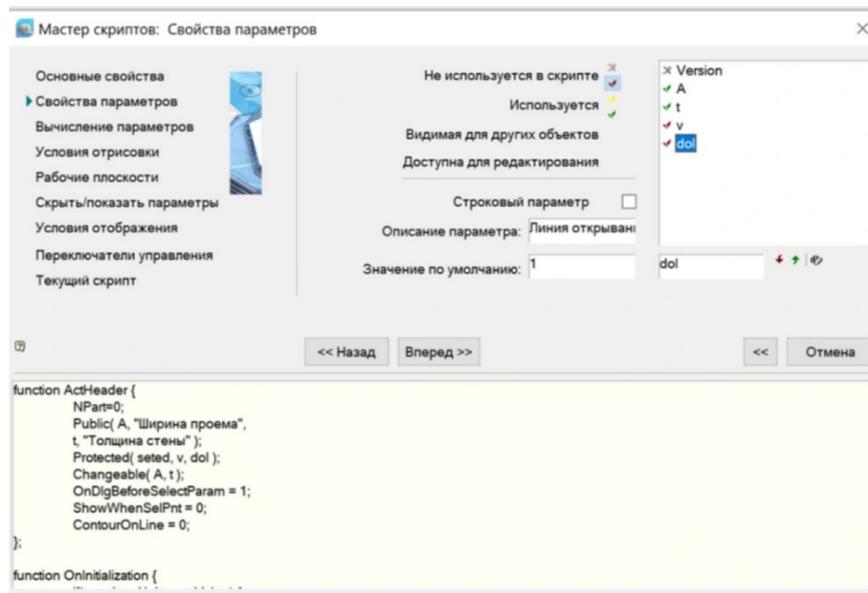


Рис. 6.31

На следующем шаге, «Вычисление параметров», устанавливается способ выбора значений параметров, используемых в скрипте. Оставляем для всех параметров стандартное значение «Отображать диалог» и нажимаем кнопку Вперед (рис. 6.32).

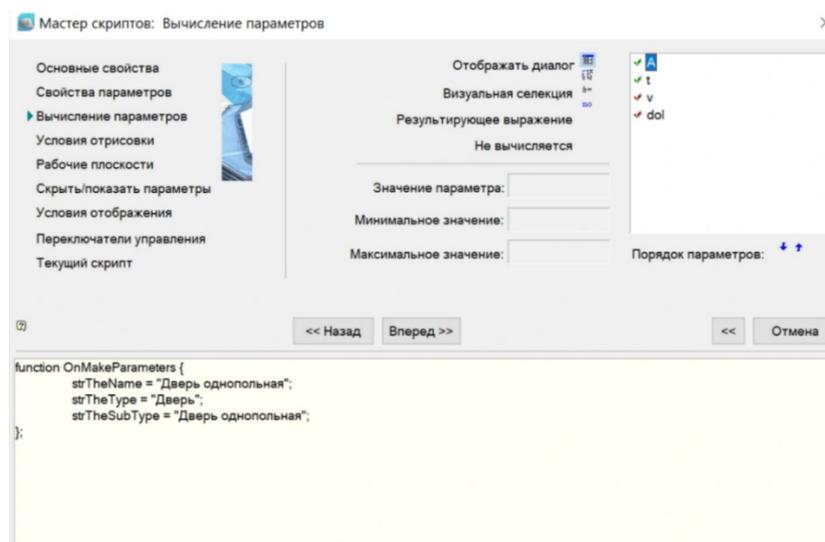


Рис. 6.32

В списке переключателей появляется новый элемент с названием «Линия открывания двери», который регулирует отображение компонентов диалога редактирования объекта в зависимости от определенных параметров. Чтобы включить этот переключатель, нужно нажать на зеленую стрелку, направленную вверх. В поле «Включен» укажем значение $do1=1$, а в поле «Выключен» – $do1=0$. Для удобства отметим опцию «Включен по умолчанию» (рис. 6.33). Таким образом, появляется возможность индивидуального контроля за отображением дуговой линии открывания двери.

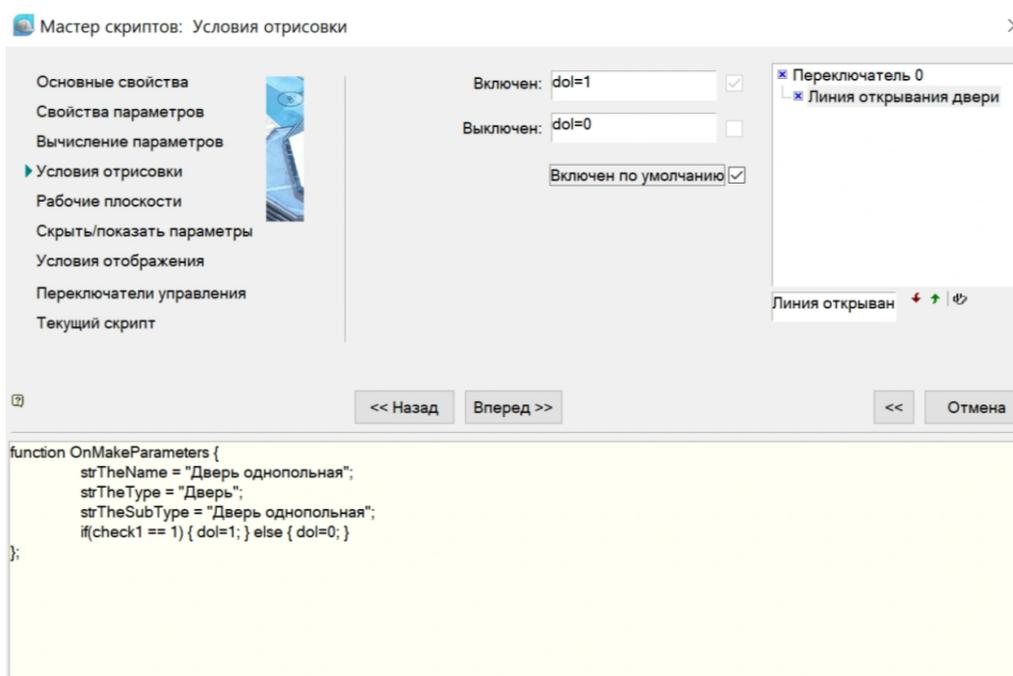


Рис. 6.33

Для управления углом открывания двери добавим два новых переключателя: «Угол 30» и «Угол 90», которые будут сгруппированы в соответствии с (рис. 6.34).

- В поле «Включен» для «Угла 30» укажем значение $v=30$, а в поле «Выключен» - $v!=30$ (с установленной галочкой по умолчанию).
- Для «Угла 90» в поле «Включен» укажем значение $v=90$, а в поле «Выключен» - $v!=90$ (в данном случае галочку по умолчанию не ставим).

Теперь, для контроля угла открывания двери, мы можем использовать выпадающий список с фиксированными значениями 30 и 90 градусов.

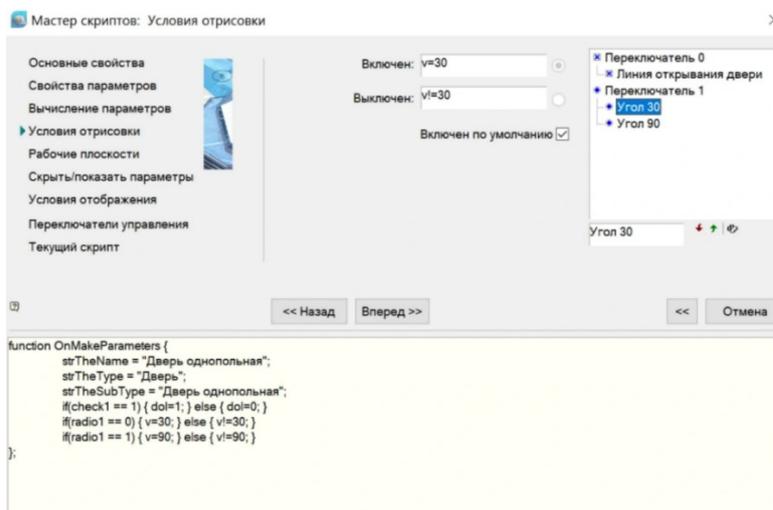


Рис. 6.34

Давайте пропустим шаг под названием "Рабочие плоскости", поскольку в данном случае нет необходимости выполнять какие-либо операции, и перейдем сразу к этапу "Скрыть/показать параметры". На этом этапе мы определяем, какие параметры будут отображаться в окне вставки и редактирования объекта. Мы удаляем отметки с параметров *v* и *dol* (рис. 6.35) – значения этих параметров будут установлены с помощью переключателей, поэтому их присутствие в окне вставки и редактирования объекта избыточно.

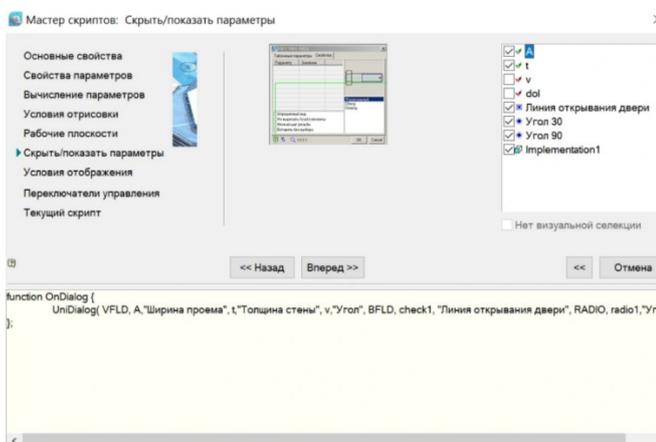


Рис. 6.35

Шаг «Условия отображения» пропускаем, а на шаге «Переключатели управления» дополнительно ставим галочку «Обрисовывать объект во время вставки» (рис. 6.36), чтобы при выборе точки вставки и вектора направления объект обрисовывался на экране.

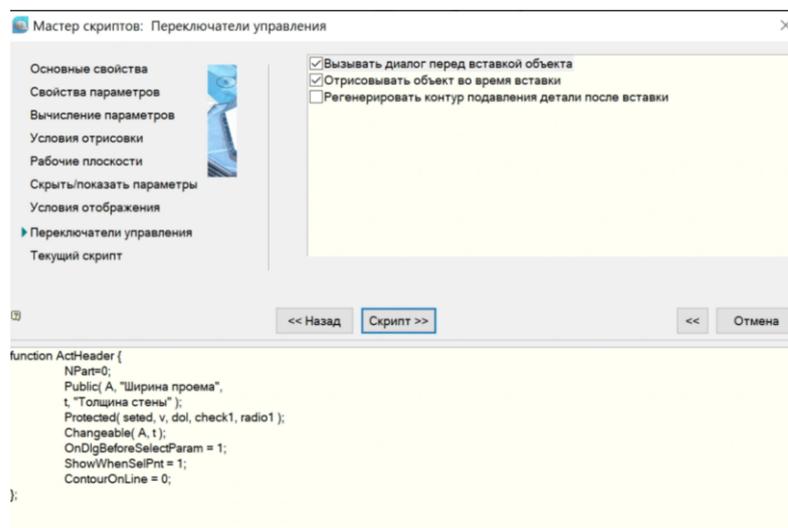


Рис. 6.36

На шаге «Текущий скрипт» можно проверить скрипт и сохранить его. Созданный объект отобразится в базе элементов (рис. 6.37).

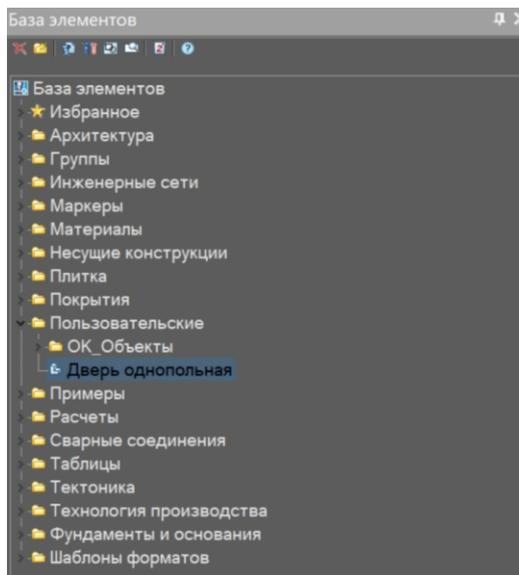


Рис. 6.37

При вставке будет отображаться диалоговое окно, в котором можно задавать значения параметров: указывать размеры, включать или отключать отображение линии открывания двери и выбирать нужный угол открывания (рис. 6.38).

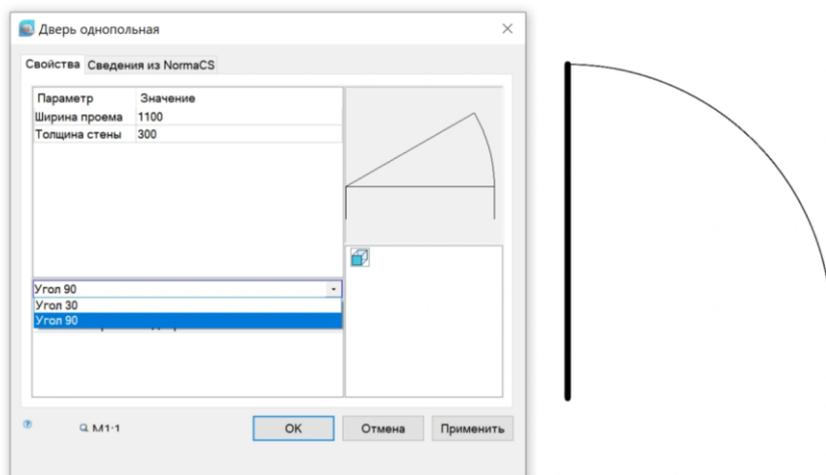


Рис. 6.38

Кроме того, поскольку на шаге «Свойства параметров» мы ставили для параметров A и t зеленую галочку Доступна для редактирования, значения данных параметров можно вводить и через панель Свойства (рис. 6.39).

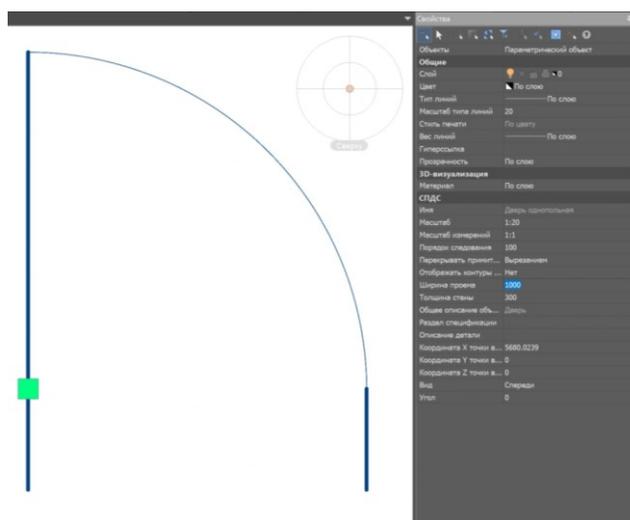


Рис. 6.39

При необходимости данный объект можно усложнить. Например, ввести табличные параметры, чтобы использовать фиксированные значения параметров (рис. 6.40).

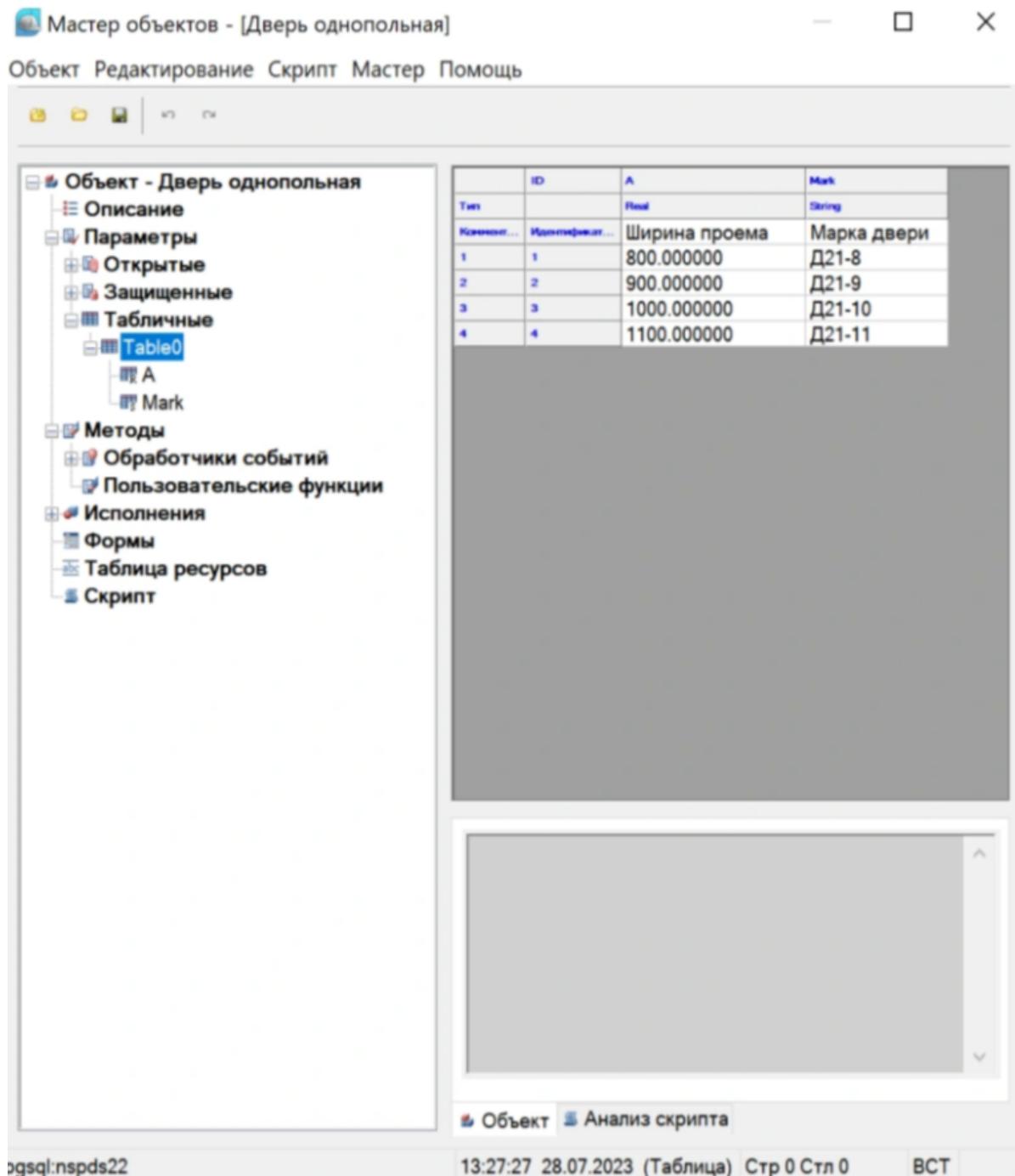


Рис. 6.40

После обновления скрипта при вставке нашего объекта можно будет выбирать заданные значения в диалоге редактирования объекта (раздел Табличные параметры) – (рис. 6.41).

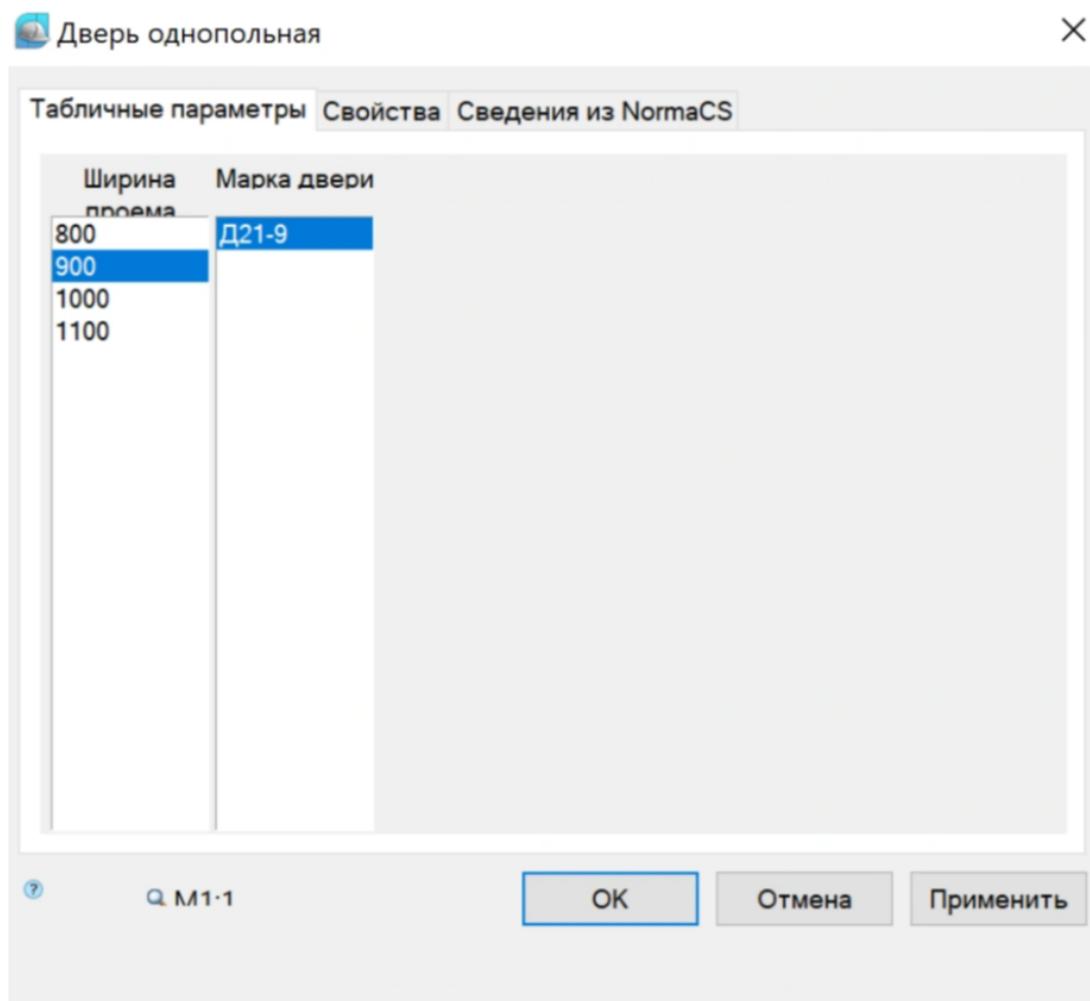


Рис. 6.41

Если на объекте требуется добавить «ручку», с помощью которой можно будет графически управлять параметром t , понадобится дополнить скрипт уже вручную. В нашем случае выбираем в Мастере объектов раздел Методы – Обработчики событий – SetGripPoint и прописываем следующий текст (рис. 6.42):

```
function SetGripPoint {  
  NGrip = 2;  
  pntGrip0 = pntOrigin;  
  pntGrip1 = pntOrigin-t*vecPlane;  
};
```

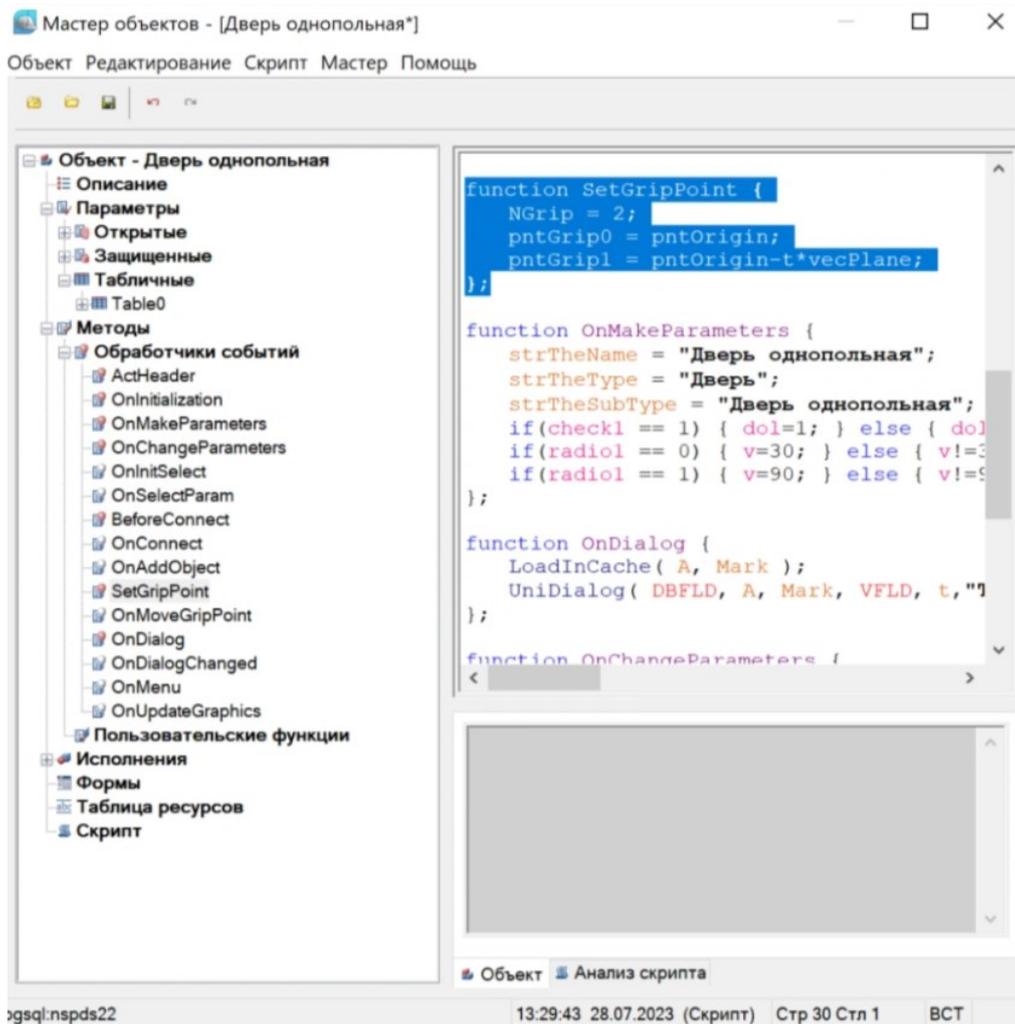


Рис. 6.42

Далее выбираем раздел Методы – Обработчики событий – OnMoveGripPoint и добавляем следующий текст (выделен на рис. 6.44):

```
function OMoveGripPoint {
if (NMovingGrip == 0) {
pntOrigin = pntGrip0;
};
//ручка толщины стены
if (NMovingGrip == 1) {
t = max ((vecLen(pntGrip0 - pntGrip1)/rSc1),1);
vecPlane = pntGrip1 + pntGrip0;
};
};
```

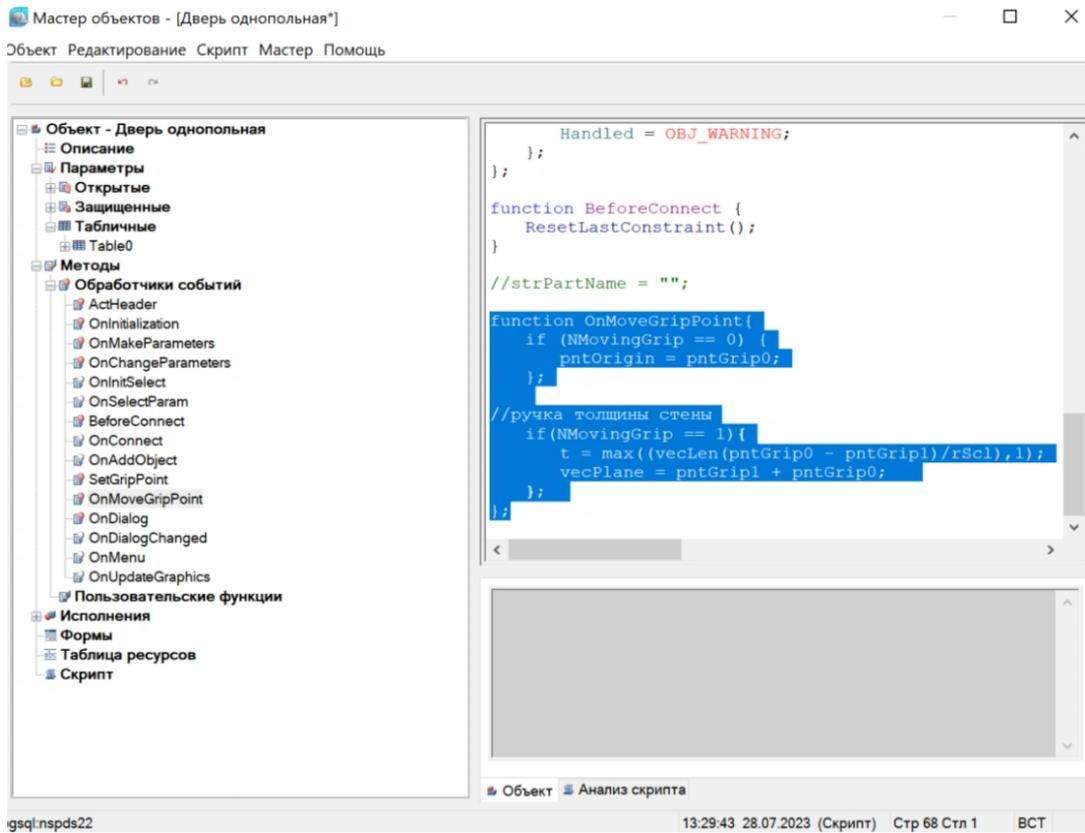


Рис. 6.43

После сохранения скрипта на объекте появится дополнительная «ручка» (рис. 6.44), посредством которой можно изменять длины отрезков, связанных с параметром t .

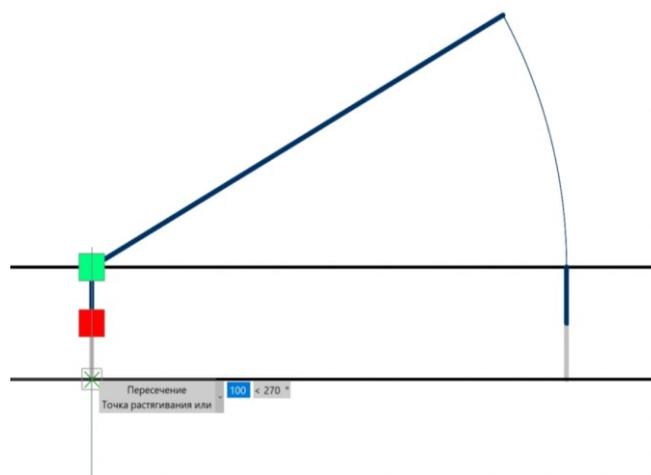


Рис. 6.44

В разделе "Помощь" (рис. 6.45) вы сможете найти подробную информацию о функционале Мастера объектов и ознакомиться с различными примерами использования. Документация для самостоятельного изучения также доступна. Если вам нужна помощь по работе с Мастером объектов, вы можете обратиться к подробной справке или перейти непосредственно к разделу "Синтаксис языка скриптов". В справке представлены шаг за шагом инструкции по созданию объектов, которые помогут вам понять принципы работы Мастера и позволят отработать навыки.

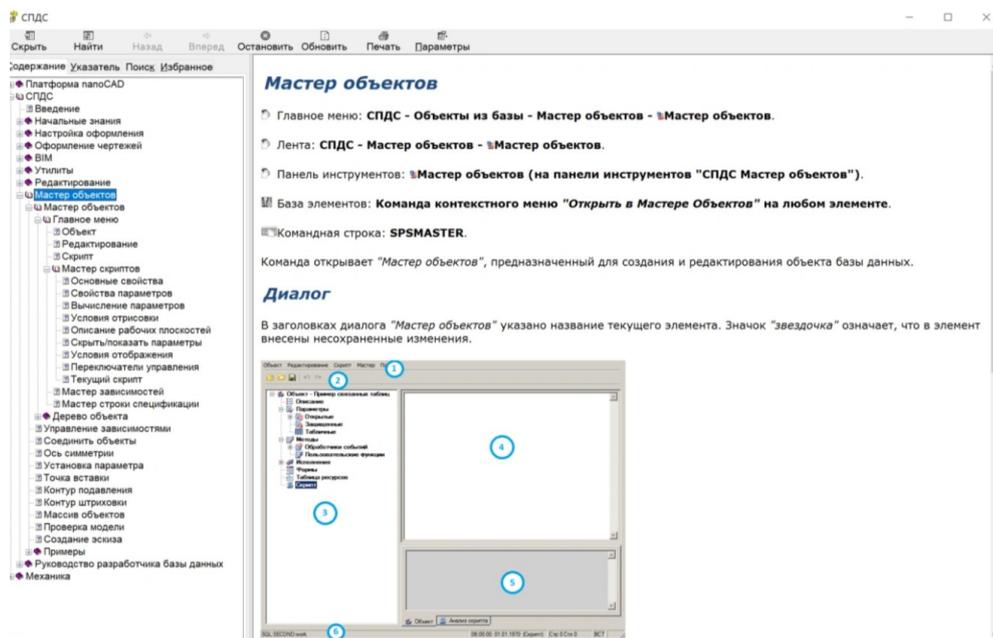


Рис. 6.45

В библиотеке модуля "СПДС" уже есть разнообразные условные обозначения, металлические профили, сборные железобетонные изделия и другие детали креплений. Каждый элемент соответствует стандартам и требованиям ГОСТа, что облегчит поиск необходимых объектов для пользователя.

6.4. Практическая работа № 6 ДИНАМИЧЕСКИЙ БЛОК

Задание: создать динамический блок дорожного знака (вариант принимаем по практической работе №3) в масштабе 2:1.

Пример решения:

Выделяем начерченный дорожный знак и при нажатии правой кнопки выбираем функцию «Группа» - «Группа» (рис. 6.46).

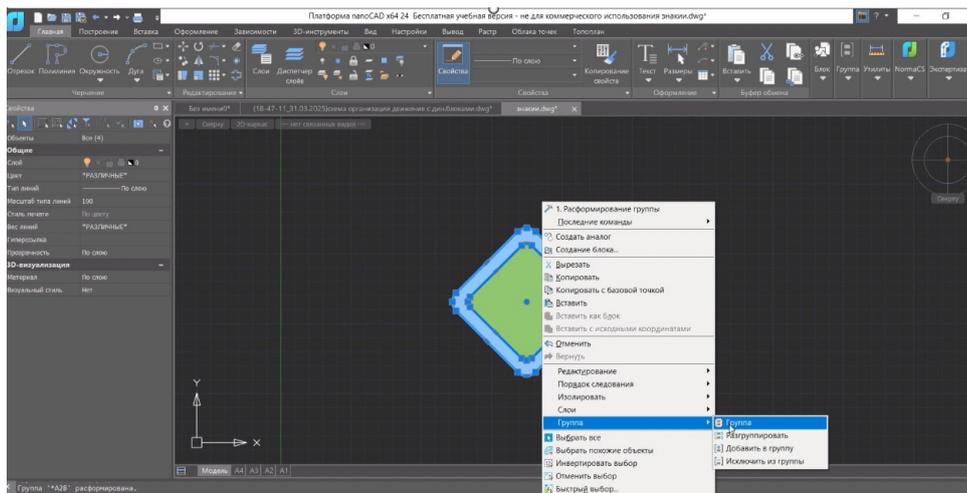


Рис. 6.46

Затем нажимаем на панели инструментов на вкладку «Вставка» и выбираем «Создание блока» (рис. 6.47).

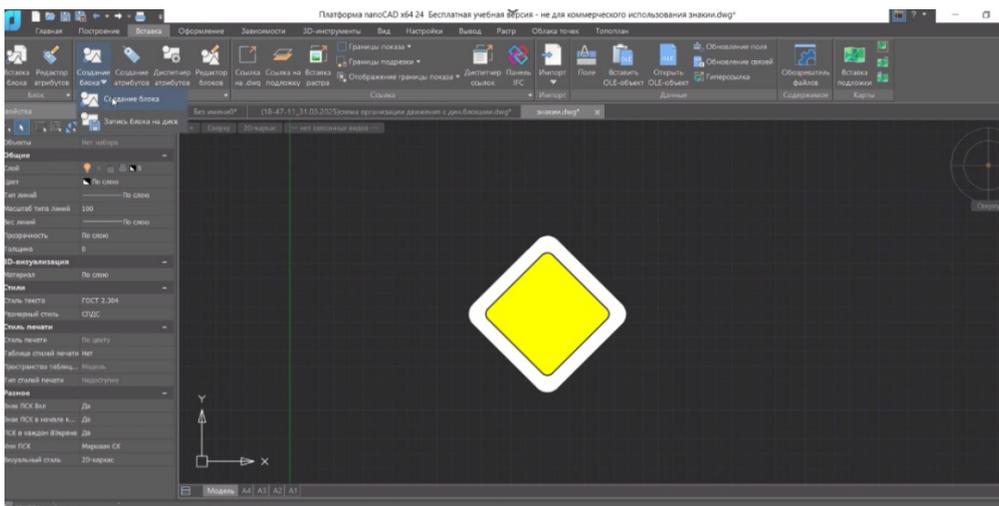


Рис. 6.47

В появившемся окошке заполняем поле «Имя объекта» и отмечаем пункт «Преобразовать в блок» (рис. 6.48). Нажимаем «ОК»

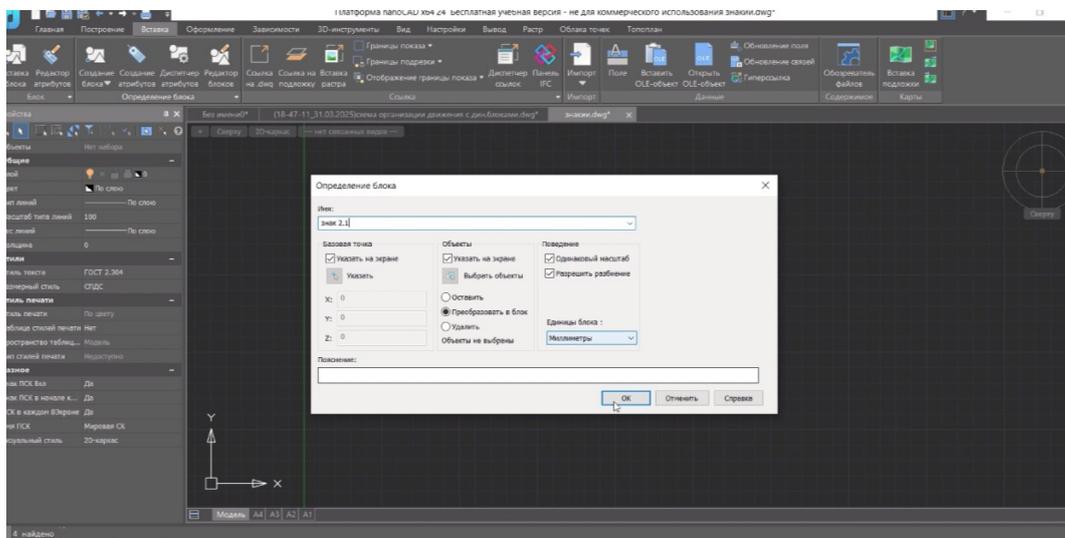


Рис. 6.48

Если все сделано правильно, то при наведении курсора на чертеж дорожного знака отобразится информация о динамическом блоке (рис. 6.49).

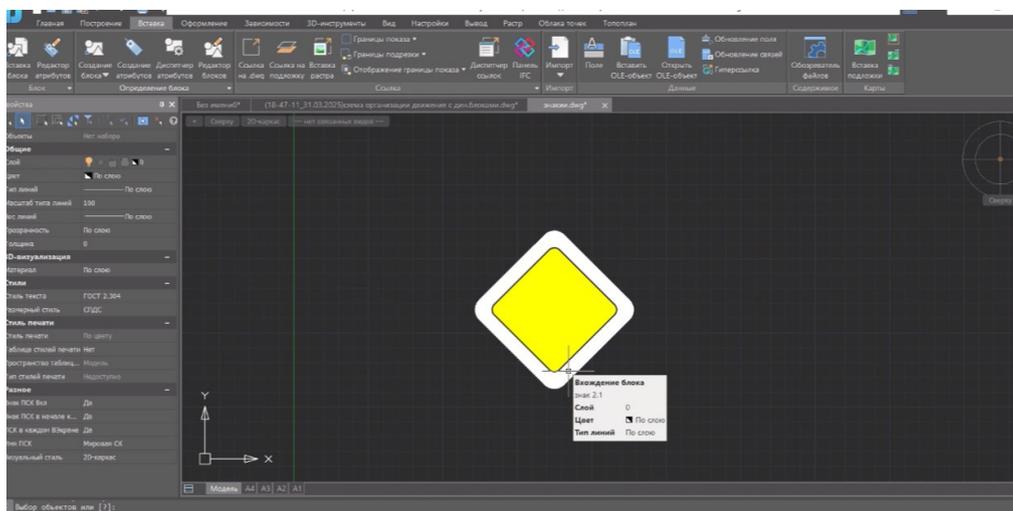


Рис. 6.49

Затем переходим на вкладку «Вставка динамических блоков», в высвеченном окошке нажимаем стрелку разворачивания строки «Имя» и выбираем нужный динамический блок. (рис 6.50).

По заданию нужно увеличить первоначальный чертеж в 2 раза. Отмечаем в поле X за место единицы двойку (рис. 6.51).

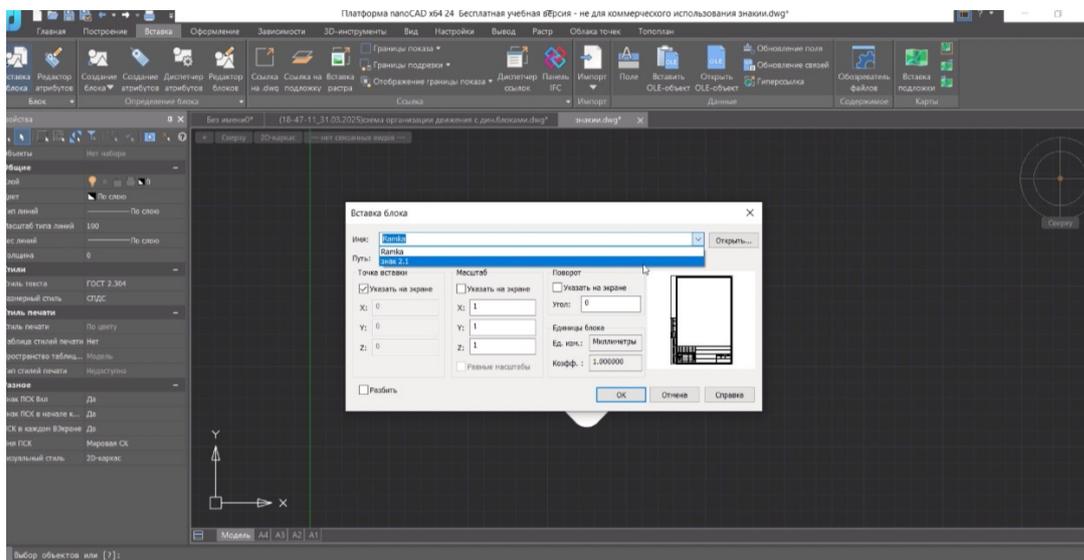


Рис. 6.50

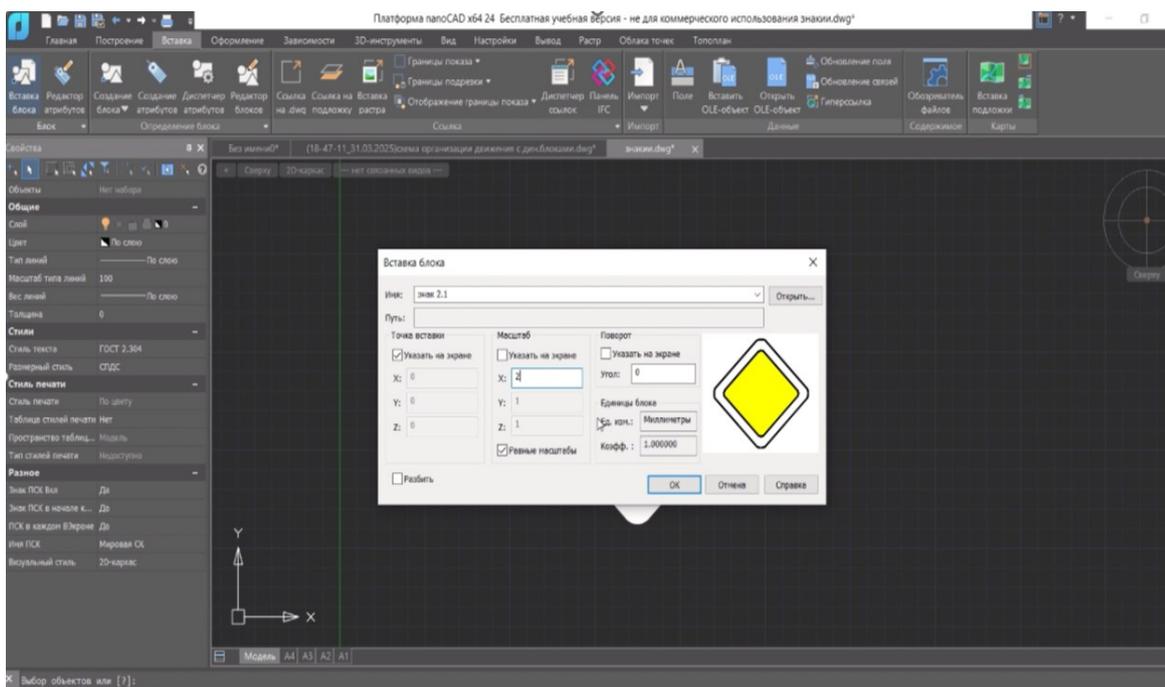


Рис. 6.51

По итогу выполнения практической работы у студента должен быть динамический блок в масштабе 1:1 и 2:1 (рис. 6.52). Результат оформляем в формате *dwg** для дальнейшей проверки преподавателем.

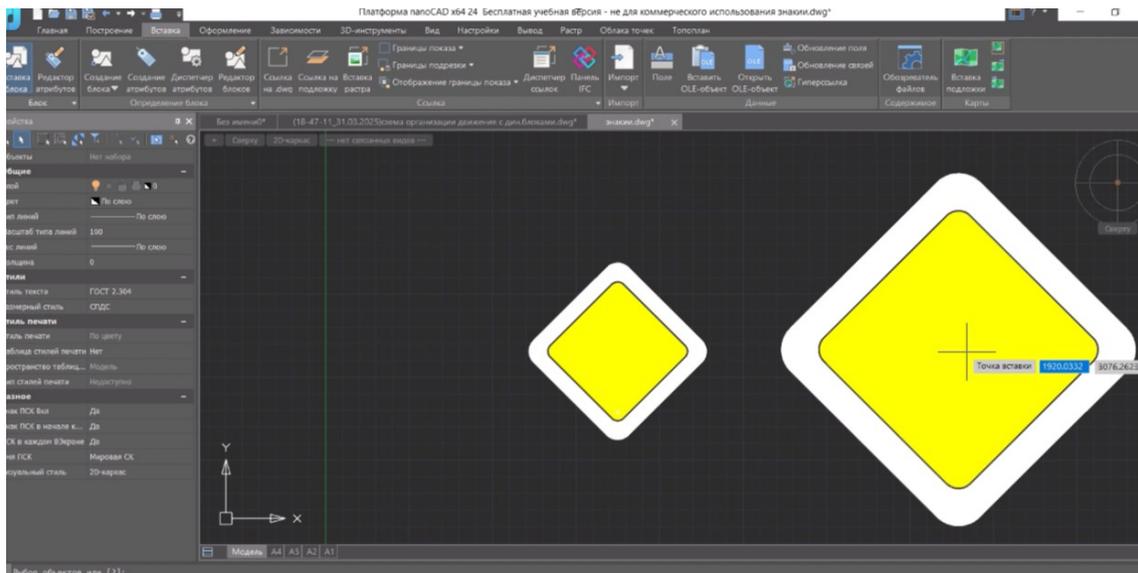


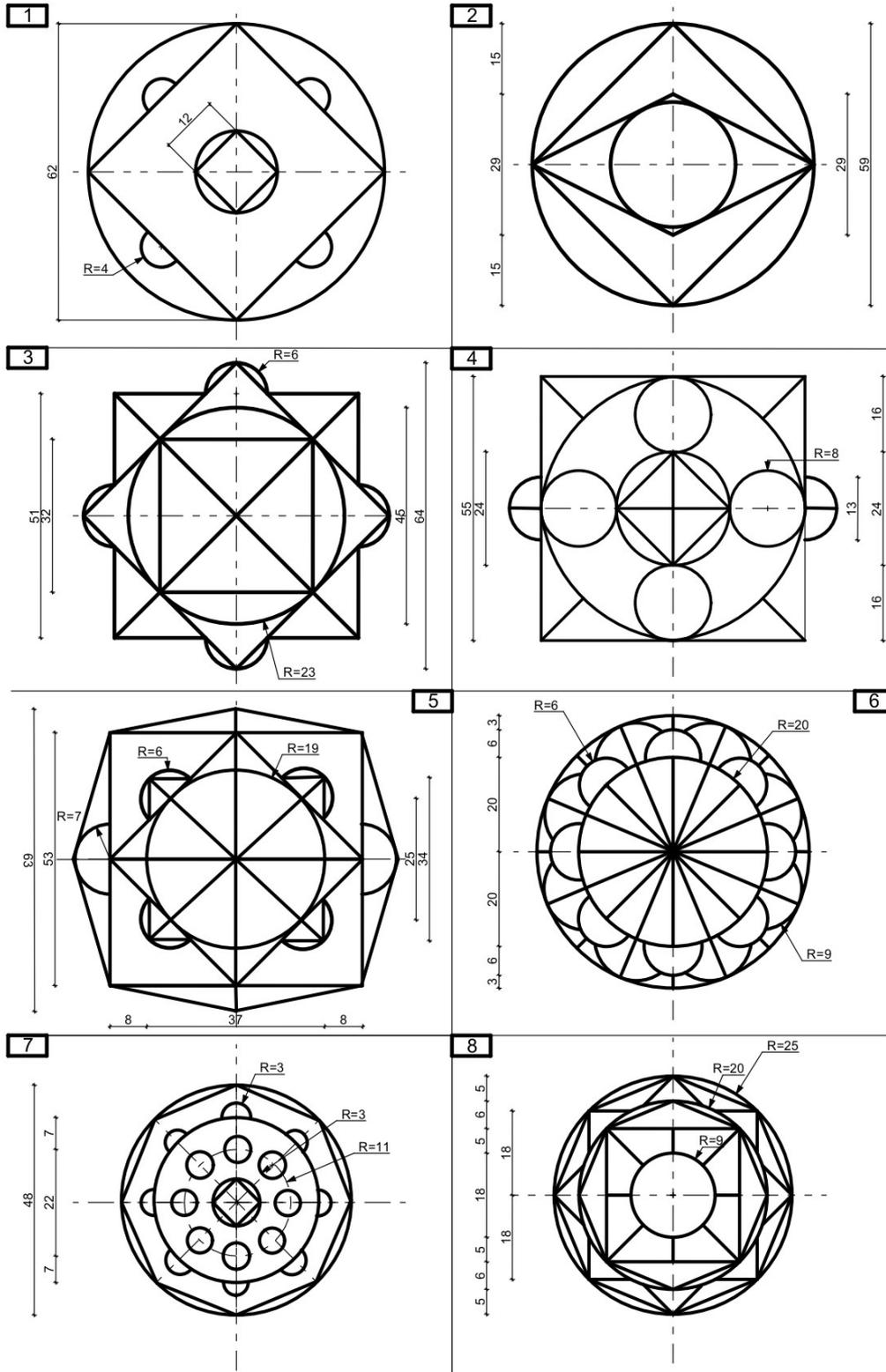
Рис. 6.52

Контрольные вопросы

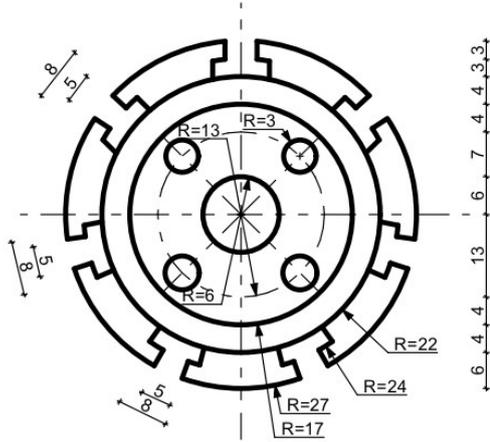
1. Что такое динамический блок и чем он отличается от обычного блока в NANOCAD? (Объясните преимущества динамических блоков)
2. Что такое параметры и операции в динамических блоках? (Объясните их роль и взаимосвязь)
3. Что такое "Редактор блоков" и как его открыть в NANOCAD? (Опишите последовательность действий)
4. Какие основные элементы интерфейса "Редактора блоков" вы знаете?

ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ

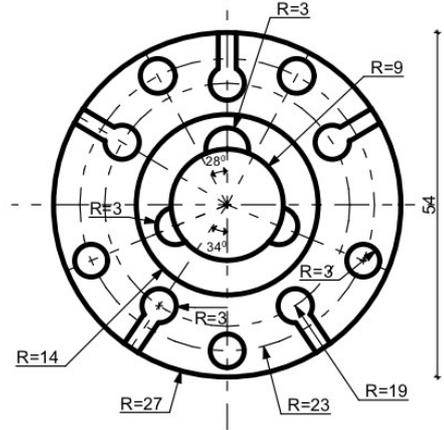
1. Геометрические фигуры



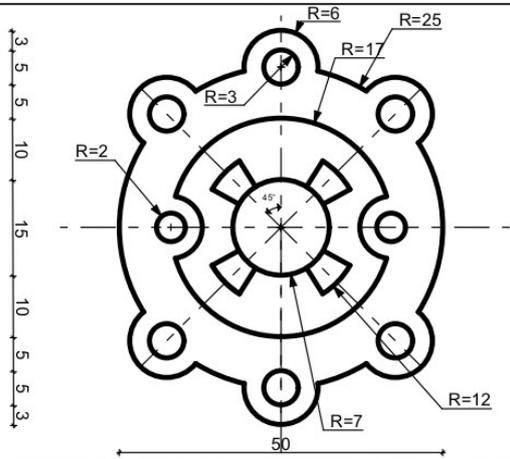
17



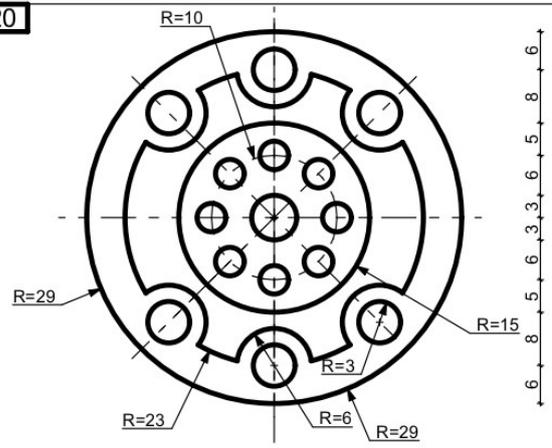
18



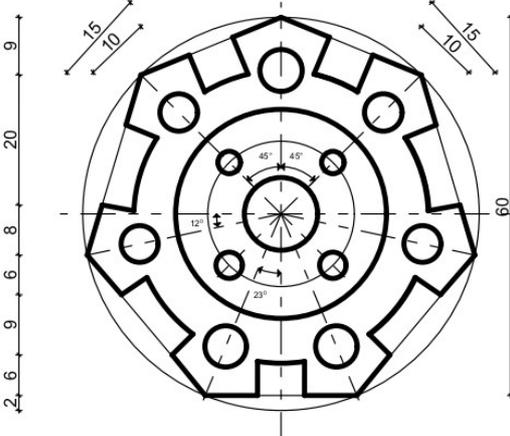
19



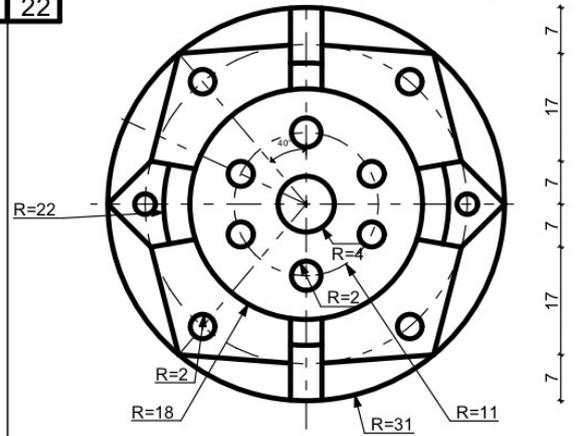
20



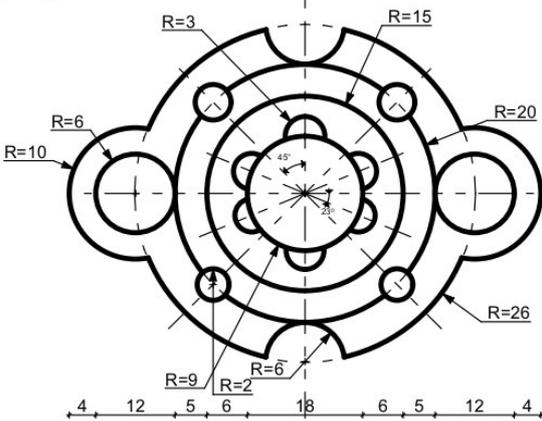
21



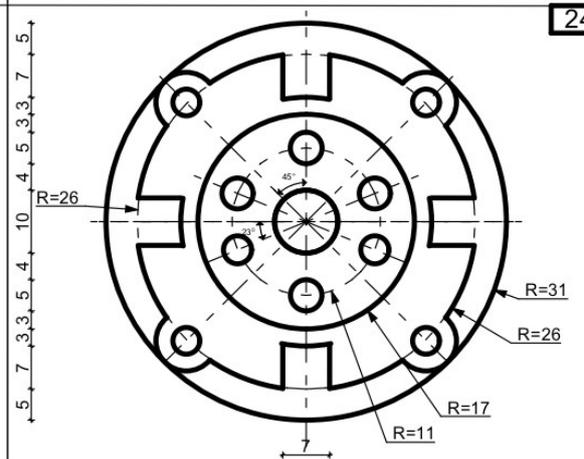
22



23



24



2. Дорожные знаки



3.29.
Стоянка запрещена по
нечетным числам
месяца



3.30.
Стоянка запрещена по
четным числам месяца



3.27
Остановка запрещена



3.28
Стоянка запрещена



1.30
Низколетящие
самолеты



1.6
Пересечение
равнозначных дорог



1.11.1.
Опасный поворот
направо



1.11.1.
Опасный поворот
налево



1.31
Тоннель



1.33
Прочие опасности



1.20.2
Сужение дороги



1.20.3
Сужение дороги



1.17
Искусственная
неровность



1.18.
Выброс гравия



1.15.
Скользкая дорога



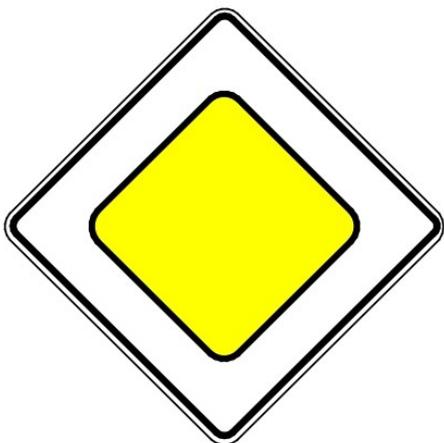
1.16.
Неровная дорога



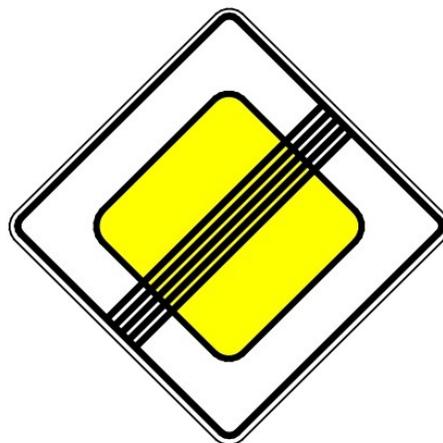
1.19
Опасная обочина



1.20.1.
Сужение дороги



2.1.
Главная дорога



2.2.
Конец главной дороги

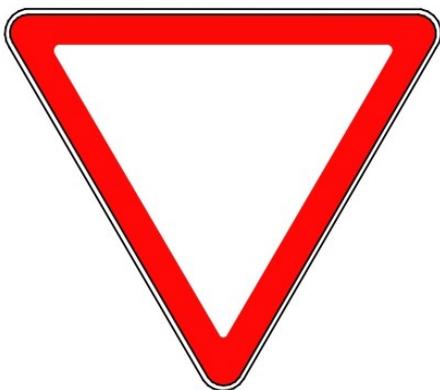


2.3.6

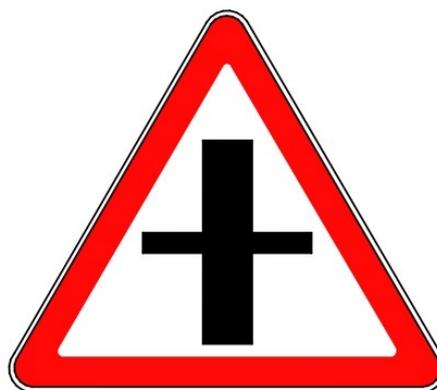


2.3.7

Примыкание второстепенной дороги



2.1.
Главная дорога



2.3.1
Пересечение со
второстепенной
дорогой



2.3.2
Примыкание
второстепенной
дороги



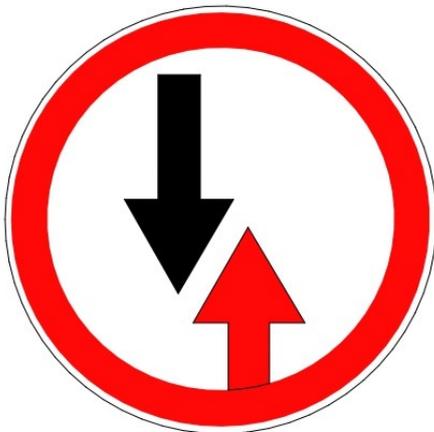
2.3.3
Примыкание
второстепенной
дороги



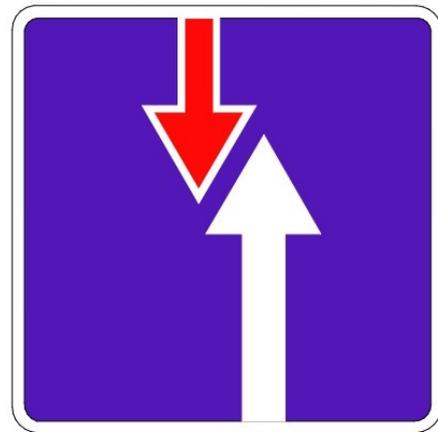
2.3.4
Примыкание
второстепенной
дороги



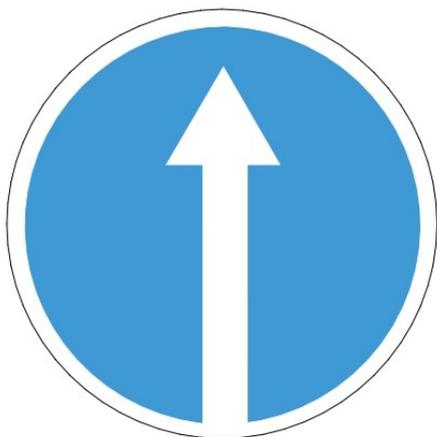
2.3.5
Примыкание
второстепенной
дороги



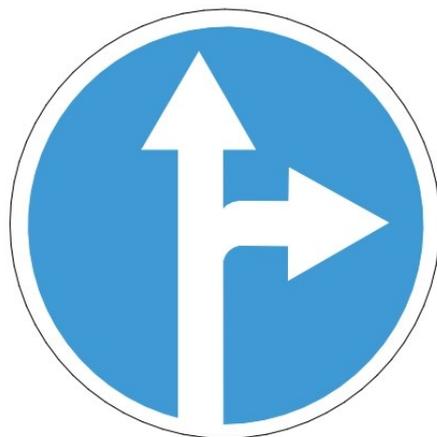
2.6
Преимущество
встречного
движения



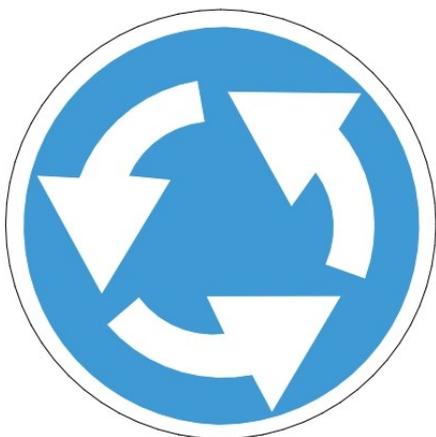
2.7
Преимущество перед
встречным движением



4.1.1.
Движение прямо



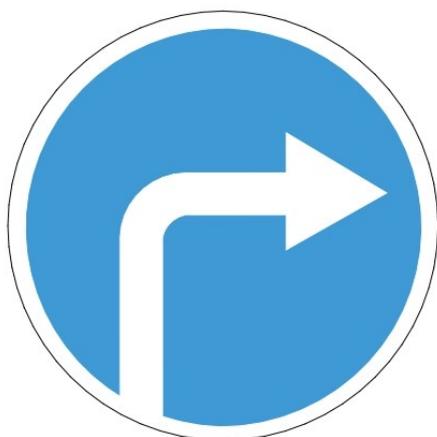
4.1.4.
**Движение прямо
или направо**



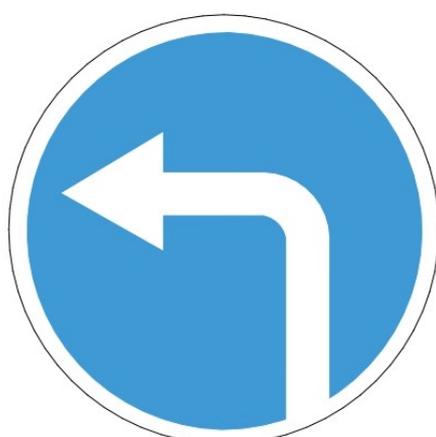
4.3.
**Круговое
движение**



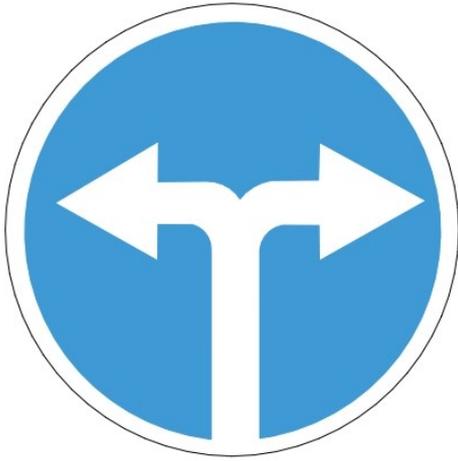
4.6.
**Ограничение
минимальной
скорости**



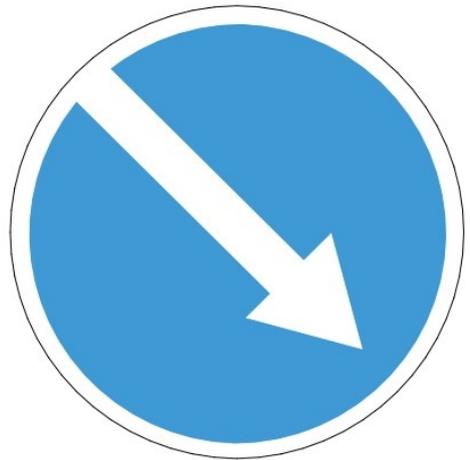
4.1.2.
**Движение
направо**



4.1.3.
**Движение
налево**



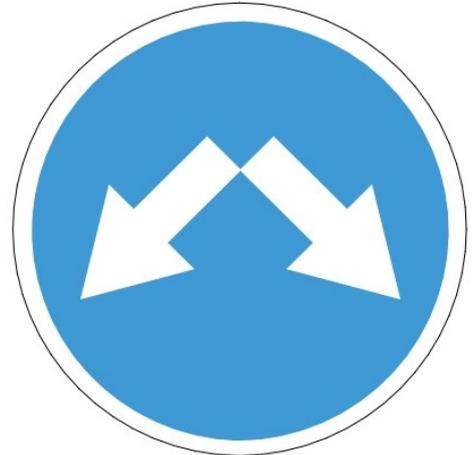
4.1.6.
Движение
направо или
налево



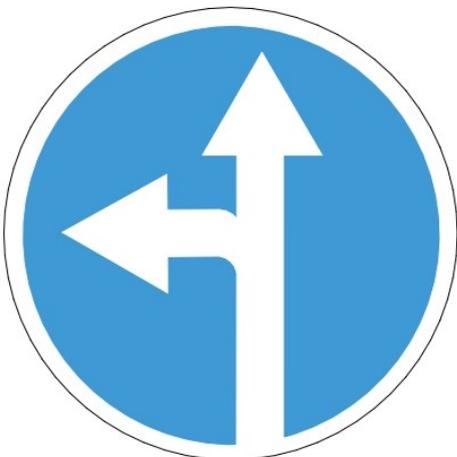
4.2.1
Объезд
препятствия
справа



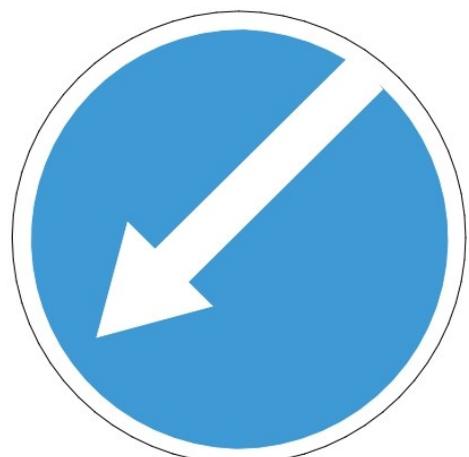
4.5.1.
Пешеходная
дорожка



4.2.3.
Объезд
препятствия
справа и слева



4.1.5.
Движения прямо
или налево



4.2.2.
Объезд
препятствия
слева

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Практикум содержит задания, выполнение которых поможет студентам освоить начальные навыки проектирования в среде NANO-CAD, овладеть инструментами для оформления чертежей.

Самостоятельная работа над заданиями дает возможность студентам приобрести необходимые навыки в решении поставленных задач по указанным темам.

Знание базовых команд и инструментов, а также приобретенные навыки позволят применить изученные методы при решении специальных задач в дальнейшей учебной и практической деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Поleshuk H.H. NANOCAD: Профессиональный самоучитель. - СПб. : БХВ-Петербург, 2022.
2. Добрынин А.А., Мельниченко Н.А. Практическое руководство по работе в NANOCAD. - М. : ДМК Пресс, 2021.
3. Жарков Н.В. NANOCAD для конструктора. - М. : Наука и техника, 2020.
3. Григорьев С.А. Основы проектирования в NANOCAD. - М. : СОЛОН-Пресс, 2019.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Официальный сайт компании Nanosoft в России. – URL: <https://www.nanocad.ru/>– (дата обращения: 12.05.2025).
2. Сайт компании Nanosoft для регистрации студентов, создания личных кабинетов и скачивания необходимых программных продуктов. – URL: <https://lk.nanocad.ru/>– (дата обращения: 12.05.2025).

Учебное электронное издание

КАНДРАШКИНА Юлия Сергеевна

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В СРЕДЕ NANOCAD

Практикум

Издается в авторской редакции

Системные требования: Intel от 1,3 ГГц; Windows XP/7/8/10; Adobe Reader;
дисковод DVD-ROM.

Тираж 9 экз.

Издательство Владимирского государственного университета
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых.
600000, Владимир, ул. Горького, 87.