Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЧЕРТЕЖЕЙ С ПОМОЩЬЮ ИНСТРУМЕНТОВ AUTOCAD

Санкт-Петербург РГГМУ 2022 УДК 681.3 ББК 16.2 М54

> Составители: Голосовская Вера Алексеевна Лагай Надежда Владимировна

М54 Методические указания по выполнению чертежей с помощью инструментов AutoCAD / Сост. : В.А. Голосовская, Н.А. Лагай. – Санкт-Петербург : РГГМУ, 2022. – 24 с.

В пособии представлен основной перечень инструментов AutoCAD для выполнения практических заданий по дисциплине «Инженерная графика».

УДК 681.3 ББК 16.2

© Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ), 2022

# Введение

На современном этапе компьютерная графика с помощью пакетов прикладных программ дает возможность осуществлять геометрическое моделирование, управлять графическими объектами, примитивами и их атрибутами, применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей.

Система автоматизированного проектирования AutoCAD позволяет студентам расширить свои возможности в изучении дисциплин «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика».

AutoCAD – графическая программная система, разработка фирмы AutoDesk, постоянно развиваемая и совершенствуемая.

Скачать учебную версию программы можно на сайте фирмы.

# Начало работы в AutoCAD

Запуск программы AutoCAD осуществляется двойным щелчком левой клавиши мыши (ЛКМ) по логотипу программы на рабочем столе компьютера .

Вкладка **Начало** отображается по умолчанию при запуске программы, что обеспечивает удобный доступ к различным начальным операциям, таким как доступ к файлам шаблонов чертежей, недавно открытых чертежей и подшивок, параметрам работы в сети и обучения. Вкладка **Начало** имеет две страницы: **Создание** и **Обучение**.

Создание файла чертежа может быть выполнено на странице Создание следующими способами.

1) Щелкнуть левой клавишей мыши в окне Работа с чертежами.



2) На основе шаблона, выбранного из списка. Шаблон – это файл специального типа (dwt), содержащий определенные настройки, параметры и некоторые графические объекты чертежа (например, рамку чертежа и основную надпись).

3) Щелкнув по кнопке Создать, выбрать шаблон в диалоговом окне Выбор шаблона.

4) Щелкнуть по кнопке + (плюс), расположенной справа от вкладки Начало.



Для переключения между открытыми файлами чертежей и вкладкой Начало необходимо нажать на соответствующую вкладку.

# Интерфейс программы AutoCAD

В AutoCAD предварительно сконфигурировано несколько рабочих пространств. Рабочее пространство – это набор меню, палитр, панелей инструментов и панелей ленты, настроенных на решение определенных задач, таких как черчение в двух- или трехмерном пространстве.



## Поле чертежа

Поле чертежа – это «ватман», на котором выполняются все чертежи и присутствует прямоугольная система координат. Размеры «ватмана» не ограничены, т. е. он бесконечен. Правильное название «ватмана» – это **Модель** или **Пространство модели**.

### Лента

Горизонтальная лента отображается в верхней части окна чертежа. Лента состоит из вкладок: Главная, Вставка, Аннотации,

Параметризация, Вид и т.д. Каждая вкладка состоит из панелей инструментов. Например, вкладка Главная состоит из панелей инструментов: Рисование, Редактирование, Аннотации, Слои и т.д.



Панель **Рисование** вкладки **Главная** содержит инструменты, которые используются для создания базовых графических объектов-примитивов (Отрезок, Полилиния, Круг, Прямоугольник и т.д.).



Панель **Редактирование** вкладки **Главная** содержит инструменты, с помощью которых выполняется редактирование объектов-примитивов (Перенести, Повернуть, Копировать, Повернуть и др.).



Кроме того, на панели быстрого доступа есть значки популярных команд, таких как Создать, Открыть, Сохранить, Печать и Отменить.



Если пропала лента, используется сочетание клавиш Ctrl+0.

#### Командная строка

Командная строка расположена ниже области чертежа и служит для запуска команды и ввода данных для выполнения текущей команды.

Команды – это инструкции, указывающие программе, какие операции требуется выполнить.

Предусмотрено несколько способов запуска Команды:

- щелкнуть по кнопке на ленте;

- щелкнуть по слову на панели инструментов или в меню;

 набрать ее непосредственно в командной строке или в окне динамического ввода;

– набрать в строке поиска команд меню приложения программы А.

Также по ходу работы над чертежом там будут отображаться подсказки и вспомогательные функции.

После ввода команды в командной строке отображается название команды и последовательность запросов. Например, команда Круг содержит запросы: Центр круга или 3Т, 2Т, ККР. Для выбора запроса команды нужно щелкнуть по запросу ЛКМ.



При вводе имени команды оно будет дописано автоматически. Если доступно несколько вариантов, можно сделать выбор с помощью мыши или клавиш со стрелками и последующего нажатия клавиши Enter или Пробел.



Если пропала командная строка, то нужно нажать сочетание клавиш Ctrl+9. Она отображает нужные сведения.

После ввода значений команды для ее завершения нужно щелкнуть клавишу Enter. Прервать выполнение команды можно нажатием клавиши Esc.

#### Строка состояния

Строка состояния содержит кнопки, отвечающие за функции программы AutoCAD: Шаг, Показать / Убрать вес линий, Показать / Убрать Прозрачность, Циклический выбор, Монитор аннотаций и т.д. Инструменты Строки состояния могут изменяться в зависимости от текущего рабочего пространства, а также в зависимости от того, отображается вкладка Модель или вкладка Лист. Функции можно активировать и деактивировать просто щелчком мыши по кнопке. Активная функция подсвечена голубоватым цветом, неактивная – серым цветом.



Существует возможность изменять состав кнопок **строки состояния** в AutoCAD. Необходимо щелкнуть по кнопке **Адаптация**, которая находится в крайнем правом положении строки состояния. На ней изображены 3 горизонтальные черты, при нажатии на которые раскрывается список. Те кнопки, которые уже отображены в строке состояния в этом списке, помечены галочками.



### Цифровое построение объектов (оцифровка чертежа)

*Практическое задание:* построить 3 вида детали в AutoCAD.



### Порядок выполнения работы

1. Создать новый чертеж, после создания сразу сохранить его.

В окне **Выбор шаблона** выбрать шаблон **acadiso** и нажать Открыть.



2. Построить основную рамку чертежа с текстовыми блоками в соответствии с ГОСТом.

Стандартную рамку чертежа можно скачать с помощью модуля СПДС, или используя инструмент **Рисование**.

На Строке состояния необходимо включить; Динамический ввод , чтобы команда вводилась в области рядом с курсором; ортогональное ограничение перемещений курсора , при этом ограничиваются перемещения курсора горизонтальными и вертикальными направлениями; объектную привязку , которая позволяет попасть курсором точно в конец существующего отрезка, почти не целясь.

Для построения выбрать инструмент Отрезок или Полилиния. Для вызова команды Отрезок нужно просто щелкнуть по ней во вкладке **Главная** в группе команд **Рисование** и создать этот отрезок. Последовательность операций при построении отрезка и полилинии одинаковая. Характерной особенностью построенных с помощью Полилинии объектов будет то, что они будут вести себя как единое целое, т. е. при выделении одного из них будут выделены все остальные объекты, начерченные с помощью полилинии за один приём.



После вызова команды левой кнопкой мыши нужно указать 1-ю точку отрезка, затем переместить курсор немного в сторону и указать вторую точку.



Если динамический ввод включен, в подсказке возле курсора можно ввести параметры и значение.

3. Ввести нужную длину отрезка или полилинии (в данном случае 100 мм).



4. Построить очертание всех трех видов



#### 5. Провести осевые линии.

#### 6. Нанести отверстие.

 На виде сверху при помощи отрезков найти центр. Для этого взять любой инструмент для рисования, например новый отрезок, и навести на существующий отрезок – появится подсказка в виде зеленого треугольника. Это и есть привязка к середине предыдущего отрезка.



Выбрать команду Круг (центр и диаметр) на панели Рисование и построить отверстие нужного диаметра.



– Удалить лишние отрезки: вкладка Главная → панель Редактирование → выбрать удлиняемую / укорачиваемую часть линии, и граница выберется автоматически. Режущие кромки подсвечиваются синим цветом. Закончить подрезку можно нажатием клавиши Enter или Esc.



#### 7. На виде спереди показать фронтальный разрез, используя инструмент Штриховка:

- вкладка Главная → панель Рисование → Штриховка;

- панель Свойства → Создание штриховки → тип штриховки;

 на панели Образец щелкнуть на образце штриховки или на заливке.



Если не щелкать мышкой, а просто навести ее на объект или какую-нибудь область, то появится предварительный вид заштрихованной области с текущими настройками штриховки в AutoCAD.



### 8. Нанести размеры.

С помощью команды Размер можно создавать горизонтальные, вертикальные, параллельные и радиальные размеры. Тип размера зависит от выбранного объекта и направления перетаскивания размерной линии.

- Вкладка Аннотации → Размер → нужный тип размера.



– Зайти в настройки размерного стиля. По умолчанию применяется размерный стиль с именем «Стандарт» (британские единицы) или ISO-25 (метрические единицы).



– Открыть Диспетчер размерных стилей, нажав указанную кнопку. Зайти в нужный размерный стиль. По умолчанию стоит размерный стиль ISO-25.

- Нажать Редактировать.

Стили:	Образец стиля: Standard
ISO-25	Установить
Аннотативный	новый
	Редактиревать.
	1.1955 2.0207 Переопределить
	+ ео Сравнить
	R0.6045
вывести в список:	Описание
Все стили	ISO-25 + Размер стрелки = 0.1800, Отступ вын линий = 0.0625, Отступ
7114	разм линий = 0.3800, Удлинение вын

В окне изменения размерного стиля на вкладке Текст поменять высоту текста с 2,5 на 3,5 или 5 – размер будет видно намного лучше.

– В окне **Изменения размерного стиля** на вкладке **Символы** и стрелки выставить закрашенную стрелку размером 5.

- Нажать кнопку Закрыть.

 Указать курсором первую точку линии, затем – точку, до которой необходимо измерить расстояние.

Переместить курсор на необходимое расстояние между измеряемой линией и линией размера.



9. Заполнить штамп, используя инструмент Многострочный текст.

– Настроить стиль текста по ГОСТ: в блоке **Аннотации** нажать на стрелочку, чтобы вышло раскрывающееся меню.



Выбрать Многострочный текст.



– В открывшемся окне кликнуть по иконке, которая отвечает за стили текста.

 В окне стили текста нужно настроить шрифт и начертание, для этого перейти на название Аннотативный, тогда вне зависимости от масштаба чертежа текст будет нужного размера.

– После настройки шрифта и начертания нажать **Применить** и далее – **Закрыть**.



– В окне **Имя шрифта** выбрать ГОСТовские стили написания, а именно: GOST COMMON или ISOCPEUR. Для выбора следует нажать на стрелочку и с помощью «бегунка» выбрать нужный шрифт из доступных.

- В настройке **стилей текста** выбрать начертание: Курсив или Обычный. Выбирая тот или иной шрифт, можно сразу посмотреть на него в окне «предпросмотра».

– После настройки шрифта и начертания нажать **Применить** и далее – Закрыть.

A Стили текста			×
Текущий стиль текста: Аннота Стили: Standard Aннотативный	шрифт Имя шрифта: Г∰ GOST Common ▼	Начертание:	Сделать текущим
	Использовать большой шр	рифт	Новый
	Размер Аннотативный Ориентация текста по листу	Высота текста на листе 0.0000	Удалить
Все стили	Эффекты		
	Перевернутый	Степень растяжения:	
AaBh123	🗖 Справа налево	1.0000 Угол наклона:	
//dbb/25	Вертикальный	0	
	AUTOCAD-	Применить Отмена	Справка

 Указать место, где будет располагаться будущий текст. Для этого нужно создать рамку с помощью указания двух противоположных по диагонали точек, указав сначала один угол, затем противоположный.



- Ввести текст.

– Чтобы закончить печатать текст, надо просто кликнуть за пределами рамки в любом месте левой кнопкой мышки.

 Свойства текста можно изменить, предварительно выделив текст: два щелчка мышью – выделить слово, три щелчка – абзац.

#### 10. Настроить толщину линий

По умолчанию толщина линии в AutoCAD имеет определенное значение = 0,2 мм. Оно называется **весом линии**.

Для того чтобы включать отображение веса линий, нужно на панели режимов внизу нажать на соответствующую кнопку. Она выглядит как три полоски.



Иногда включенная кнопка **вес линий** мешает. Просто потому, что перегружает сам чертеж. Поэтому часто ее выключают и включают время от времени во время работы. Отключение толщин линий хоть и делает чертеж тонким, но не влияет на печать самого чертежа; при печати чертеж будет распечатан в соответствии с заданными настройками веса линий.

Часто возникает необходимость изменить данный параметр. Существует несколько способов изменить вес линии в AutoCAD.

#### Первый способ

Одну-две линии можно выделить, а затем настроить толщину этих линий с помощью пункта Свойства на ленте. При активации кнопки веса линий на панели будет видна ее толщина.



#### Второй способ

Настраивать толщину линий удобнее через панель Слои на вкладке Главная. С помощью слоев можно:

- связывать объекты по их назначению или местоположению;
- отображать или скрывать все связанные объекты сразу;
- задавать тип линии, цвет и другие свойства для каждого слоя.

Для просмотра чертежа: Главная — вкладка Слои — Свойства слоя.



Для добавления слоя нажать кнопку «Создать слой». После того, как слой создан, необходимо ввести его имя, а после можно настроить его свойства.

С Имя		Вкл	За_	Б	Пе	Цвет	Тип линий	Вес линий	Прозрач_
<i></i> 0					-	🗌 белый	Continuous	— По умолчанию	0
<ul> <li>Defpoints</li> </ul>	4	19	2	2	1	белый	Continuous	——— По умолчанию	0
🖛 Аннотации	U	• • •	<b>ک</b> و '	<b>9</b>		🗌 белый	Continuous	0.09 мм	
🜌 Невидимая		•				белый	невидимая	0.09 мм	

Наиболее часто используемые *настройки слоев* в Диспетчере свойств слоев:

– Замораживание слоев. Можно заморозить слои, доступ к которым в течение некоторого времени не обязателен. Замораживание слоев аналогично их отключению, но оно позволяет повысить производительность при работе с очень большими чертежами.

– Бокирование слоев. Можно заблокировать слои для предотвращения случайного внесения изменений в объекты на этих слоях. Кроме того, объекты на заблокированных слоях выглядят более бледно, что помогает уменьшить визуальную сложность чертежа, но заблокированные объекты все равно можно будет разглядеть.

– Задание свойств по умолчанию. Можно задать свойства по умолчанию для каждого слоя, такие как цвет, тип, вес и прозрачность линий. Новые объекты будут использовать эти свойства, пока они не будут переопределены. Для переопределения какого-либо свойства слоя нужно нажать на него в соответствующей строке и выбрать необходимое значение.

Операции, которые можно производить со слоями:

- Каждому слою в AutoCAD можно задавать свое персональное имя.

– Для каждого слоя можно установить свой цвет, тип и толщину линии.

– Любой из слоёв можно сделать видимым или невидимым, нажав кнопку **Показать** / скрыть прозрачность в строке состояния.

– Для каждого слоя можно установить свои параметры печати.

– Для установки слоя текущим → выбрать его из списка.

– Для управления видимостью, заморозкой и блокировкой слоя → развернуть список слоев и щелкнуть на соответствующее свойство слоя.

– Для переноса объекта на слой → выбрать объект или группу объектов, а потом выбрать необходимый слой из списка.

По умолчанию для новых чертежей создается нулевой слой (слой AutoCAD «0»). Он предназначен для того, чтобы каждый проект содержал как минимум один слой. Слой «0» нельзя удалить. Также его не получится переименовать.

11. Перенести чертеж на лист

Перейти с пространства модели на лист.



– Выделить и удалить существующий видовой экран (ВЭ).

– Открыть правой кнопкой Диспетчер параметров листов  $\rightarrow$  редактировать  $\rightarrow$  выбрать из DWG в PDF и книжную ориентацию листа.

А.+ Филл Пранка Вид Встака Ворнат Серенс Риссания Размеры Радитор Голима Вили Билинана Перенались Вил Полимина Вили Инстит	udednik AutoCAD 2022 Viepresz?-Lidwg ceanu Plapawepwaugen Covo Cripesca Express Commonification France Scole Resources and Party Scole Resources a		<ul> <li>сериндут жуана</li> </ul>	0, 💄 gelevenskeyer - 🦷 🗛 - 🛛 🛛	_ = ×
And	Annual Annua	Discustores Text MetricS2 + Post MetricS2 + Church of Characteria -			
House Hereal 1 K as					
	A Параметры листа - Лист1		<ul> <li>In the latence of the l</li></ul>		- Internet
	Набар параметров писта	Таблаца сталод свечато (нависново серьев)			
	itus oero	- 100			
	Daverep/werrep	Показаль стили лечали	and the second second		
	Destrop: OVG To FOF -FOF affet - by Autoleak and mar and law	EDepartor of Tonispondiseden	1000		
	Reprovense dalla	Kerecten Honothion V			100
And the second second second second	Discoverier P(F	1/aroliv 390			
	dispeat recta	Deparemptionename	and the second sec		1000
	250 A4 (235.00 x 297.00 He) V	Прозранность при печати			
	Ofvacts-nevany Macuta6-nevany Http://www.macuta6-nevany Http://www.macuta6-nevany	Of the second se			
	Nex v Mecarati 11 v	Скрывать объекты тиста	and the second second		
	Concesso et variante (variante affractive reventive)	Ориситация чертена	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		
	№         №         Цактраровать         1         ед.чертеха           №         0.00         нн         Масштаб-ровать все линий				
	Праснопр	ОК Отчена Стравка			
N					
C Magaza Berri Acci +					
		-155.3249, 17.90	9, 0.0000 ЛИСТ 🔛 🛄 (3 🔹 )		22 /2 II
				i л облично 🗠 💭	PFC 04.12.3021

- ОК - закрыть.

– В появившейся сверху кнопке Лист выбрать прямоугольный ВЭ.



– Аккуратно нанести новый ВЭ на лист (слева сверху вниз направо).



– При необходимости подвинуть изображение с помощью кнопки Панорамирование.

 – Для завершения работы с чертежом щелкнуть 2 раза мышью за пределами чертежа на сером фоне.



# Список использованных источников

- 1. https://www.autodesk.ru/
- 2. https://autocad-lessons.ru/

- https://drawing-portal.com/
   https://stroymetproekt.ru/
   https://autocad-specialist.ru/

# Содержание

Введение
Начало работы в AutoCAD
Интерфейс программы AutoCAD4
Поле чертежа
Лента
Командная строка6
Строка состояния7
Цифровое построение объектов (оцифровка чертежа)8
Порядок выполнения работы
Список использованных источников

Учебное издание

Составители: Голосовская Вера Алексеевна Лагай Надежда Владимировна

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЧЕРТЕЖЕЙ С ПОМОЩЬЮ ИНСТРУМЕНТОВ AUTOCAD

Начальник РИО А.В. Ляхтейнен Редактор Л.Ю. Кладова Верстка М.В. Ивановой

Подписано в печать 29.04.2022. Формат 60×90 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Гарнитура Times New Roman. Печать цифровая. Усл. печ. л. 1,5. Тираж 10 экз. Заказ № 1213. РГГМУ, 192007, Санкт-Петербург, Воронежская ул., 79.