



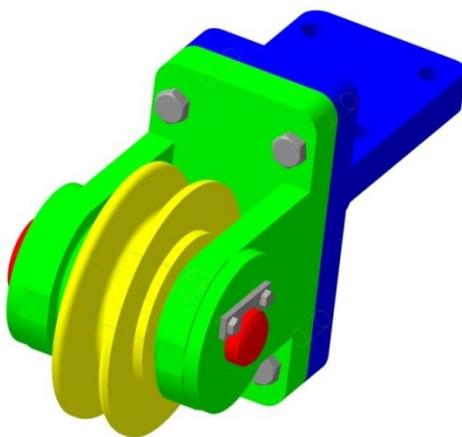
Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Кафедра «Механика и инженерная графика»

О. А. Артамонова, С. В. Краснов, С. В. Вдовкин, Д. Н. Котов

Компьютерная графика и моделирование

Методические указания



Кинель
РИЦ СГСХА
2015

УДК 004.925.8
ББК 30.2-5-05
А-85

Артамонова, О. А.

А-85 Компьютерная графика и моделирование : методические указания / О. А. Артамонова, С. В. Краснов, С. В. Вдовкин, Д. Н. Котов. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – 156 с.

Учебное издание содержит теоретический материал и задания для лабораторных работ и практических занятий; предназначено для самостоятельного изучения программного продукта КОМПАС-3D студентами, обучающимися по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». Методические указания содержат инструкции последовательного выполнения заданий расчетно-графических работ, что позволит обучающимся освоить основные команды системы моделирования КОМПАС-3D.

© ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, 2015
© Артамонова О. А, Краснов С. В.,
Вдовкин С. В., Котов Д. Н., 2015

Оглавление

Предисловие.....	4
Лабораторная работа №1. Интерфейс программы. Создание нового фрагмента и чертежа. Формат чертежа. Привязки. Работа с панелью выделения. Простое удаление объектов.....	6
Лабораторная работа №2. Ввод вспомогательных прямых. Ввод размеров.....	21
Лабораторная работа №3. Фаски, скругления, усечение, выравнивание, симметрия.....	30
Лабораторная работа №4. Построение тел вращения. Непрерывный ввод объектов, кривая Безье, штриховка.....	36
Лабораторная работа №5. Шероховатость, линии выноски, номера позиций, текст, технические требования.....	40
Лабораторная работа №6. Параметрические возможности системы.....	50
Лабораторная работа №7. Трехмерное твердотельное моделирование объектов: элементы интерфейса, системы координат, создание эскиза основания, способы задания объема, выбор материала, расчет МЦХ.....	56
Практическое занятие №1. Метод выдавливания для получения объемных изображений, выбор материала, расчет массо-центровочных характеристик (МЦХ).....	62
Практическое занятие №2. Создание чертежа изделия с модели. Вставка стандартных видов, разрезов, аксонометрической (изометрической) проекции. Вырез четверти модели.....	72
Практическое занятие №3. Построение сборочного чертежа. Прикладные библиотеки КОМПАС-3D.....	81
Практическое занятие №4. Создание спецификаций, размещение спецификации на листе.....	89
Практическое занятие №5. Моделирование сборок в КОМПАС-3D. Моделирование деталей сборки.....	94
Практическое занятие №6. Моделирование сборок в КОМПАС-3D. Создание электронной модели сборочной единицы.....	120
Практическое занятие №7. Моделирование сборок в КОМПАС-3D. Добавление готовых компонентов в сборку. Создание разнесенной сборки.....	127
Рекомендуемая литература.....	136
Приложения.....	137

Предисловие

Дисциплина относится к вариативной части цикла дисциплин (В.В.3.2.5) раздела «Профессиональный цикл» ФГОС по направлению подготовки ВО 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате обучения в средней общеобразовательной школе и в результате освоения дисциплин ООП подготовки бакалавра агроинженерии, по дисциплинам: «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Информатика», «Математика».

Целью освоения дисциплины «Компьютерная графика и моделирование» является формирование у студентов системы компетенций для решения профессиональных задач по овладению навыками чтения и выполнения технических чертежей, электронных моделей деталей и электронных моделей сборочных единиц посредством графических редакторов.

Задачей курса является выработка знаний и умений, необходимых для создания чертежно-конструкторской документации в машиностроении, освоение методологии и технологии выполнения графических работ на ПЭВМ, знакомство с различными сферами применения методов и средств компьютерной графики в современном обществе и разработка пользовательского графического интерфейса.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций (в соответствии с ФГОС ВПО и требованиями к результатам освоения ООП):

- умение разрабатывать и использовать графическую техническую документацию;
- способность в составе коллектива исполнителей к выполнению теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

В результате освоения дисциплины «Компьютерная графика и моделирование» обучающийся должен *знать*: основные правила построения изображений, методику работы в системе КОМПАС-3D; законы развития современного информационного

общества, направления совершенствования графических редакторов, отслеживать изменения стандартов ЕСКД касательно электронного и технического документооборота; существующие технические средства машинной (компьютерной) графики; виды машинной графики, цветовые модели; графические редакторы и их классификацию; основы построения глобальных компьютерных сетей и технологий; нормативные требования по разработке графической и технической документации стандарты ЕСКД; информационные технологии;

уметь: определять и осознавать опасность и угрозы, возникающие в процессе информатизации общества; выполнять конструкторскую документацию (графическую и текстовую) в системе КОМПАС-3D; создавать чертежи типовых деталей, их соединений; разрабатывать и редактировать электронные модели деталей, и создавать рабочие чертежи с электронных моделей, создавать и редактировать электронные модели сборочных единиц; осуществлять поиск и анализ информации в глобальных компьютерных сетях; применять ручную и компьютерную графику; анализировать передовой опыт в интересах отрасли;

владеть: методами обеспечения информационной безопасности и защиты государственной тайны; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; навыками практического применения графического пакета для оформления конструкторской документации КОМПАС-3D; информационными технологиями в сфере создания и чтения электронных технических текстовых и графических документов; знанием фундаментальных технических наук, необходимыми для создания, чтения и редактирования технической документации.

Методические указания предназначены для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки *Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов*; содержат последовательность выполнения лабораторных работ с примерами; составлены в соответствии с программой дисциплины «Компьютерная графика и моделирование»; могут быть использованы при проведении лабораторных работ и практических занятий, направленных на получение навыков работы с графическим редактором КОМПАС-3D.

Лабораторная работа №1

Интерфейс программы. Создание нового фрагмента и чертежа

Формат чертежа. Привязки. Работа с панелью выделения.

Простое удаление объектов

Цель работы: изучение программного интерфейса, возможностей создания и вывода на печать технических документов, настроек графического редактора, команд вычерчивания графических примитивов и геометрических изображений на чертежах, изучение команд, предназначенных для выделения и редактирования объектов.

Пользовательский интерфейс – совокупность технических, программных и методических (протоколов, правил, соглашений) средств сопряжения в вычислительной системе пользователей с устройствами и программами, а также устройств с другими устройствами и программами.

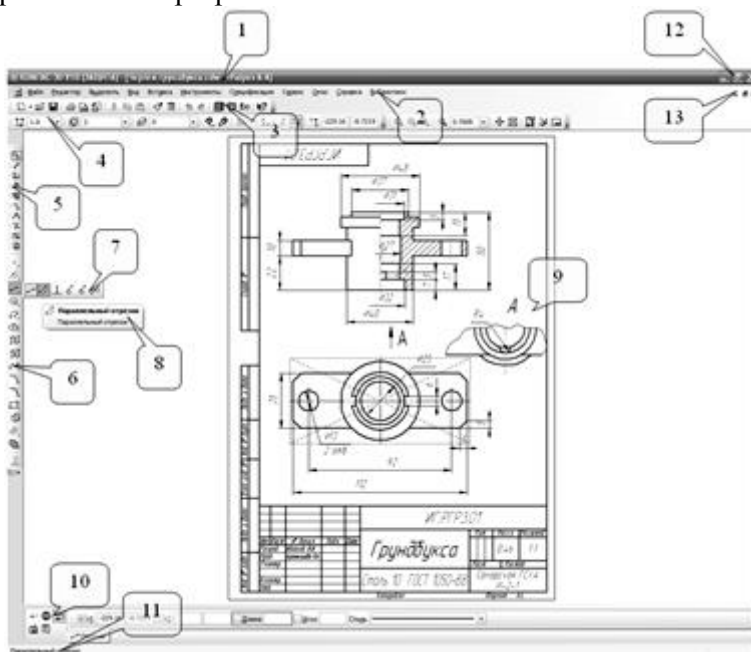


Рис. 1. Интерфейс программы КОМПАС-3D:

- 1 – заголовок программного окна; 2 – системное меню; 3 – панель управления;
4 – строка текущего состояния; 5, 6 – инструментальные панели (5 – панель переключения. 6 – страница геометрии); 7 – панель расширенных команд; 8 – ярлык подсказки; 9 – рабочая зона; 10 – панель свойств (панель специального управления и строка параметров объекта); 11 – строка подсказок; 12 – кнопки-команды управления программным окном; 13 – команды управления окном документа

Для создания нового документа выберите команду **Создать** на **Панели управления** или меню **Файл – Создать** в **Системном меню** (рис. 2).

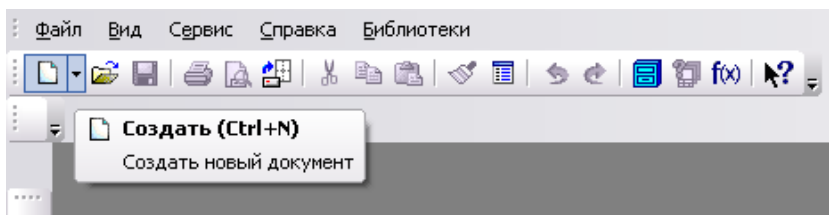


Рис. 2. Панель управления

В открывшемся диалоговом окне выберите нужный для создания документ, указав на него левой клавишей мыши, и нажмите кнопку **ОК** (рис. 3).

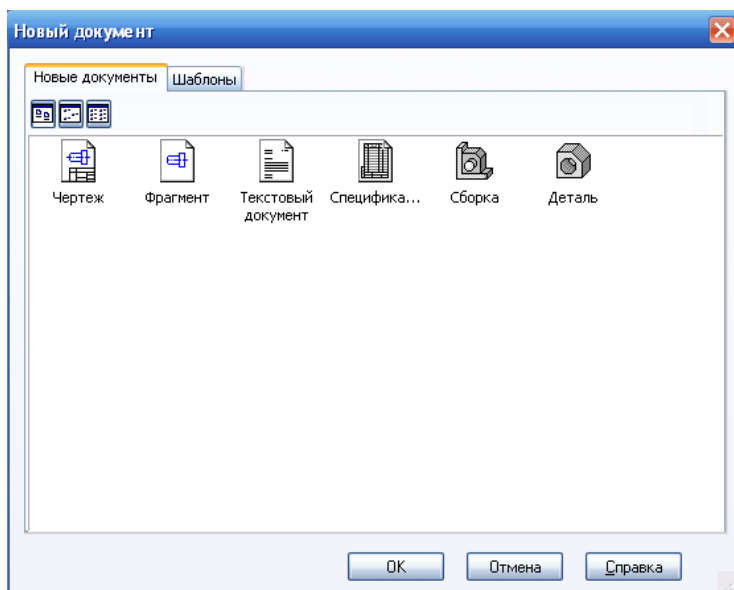


Рис. 3. Диалоговое окно

При выборе документа **Чертеж** система всегда создает стандартный лист формата А4 с вертикальной ориентацией (из курса инженерной графики известно, что А4 – единственный формат, имеющий строго вертикальную ориентацию), системный масштаб (масштаб любого созданного документа) всегда 1:1.

Работать в данных формате и масштабе не всегда бывает удобно. Рассмотрим, как изменить формат и масштаб документа.

Чтобы изменить формат, выберите меню **Сервис – Параметры** (рис. 4).

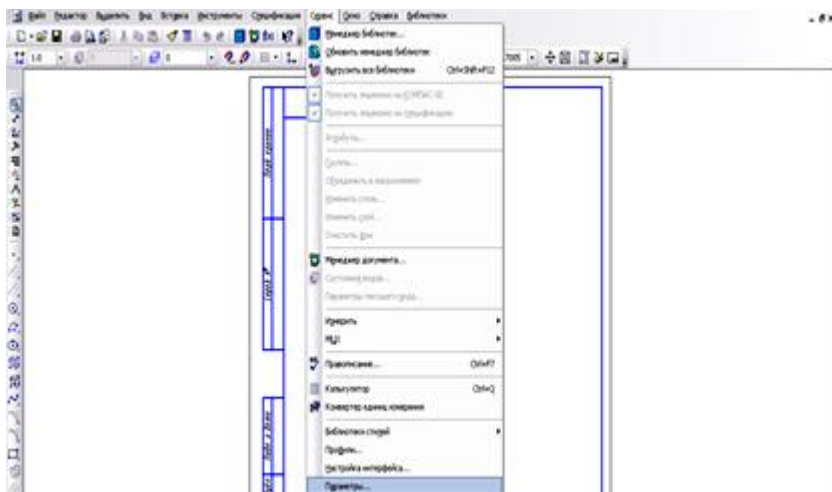


Рис. 4. Меню изменения параметров

В открывшемся диалоговом окне активной должна быть вкладка **Текущий чертеж**, далее откройте папку **Параметры первого листа**, щелкнув левой кнопкой мыши по плюсу слева от названия указанной папки, выберите параметр **Формат**, справа появятся указания к возможному изменению формата листа, выберите нужный и нажмите кнопку **ОК** (рис. 5). Изменения сразу же отобразятся на листе.

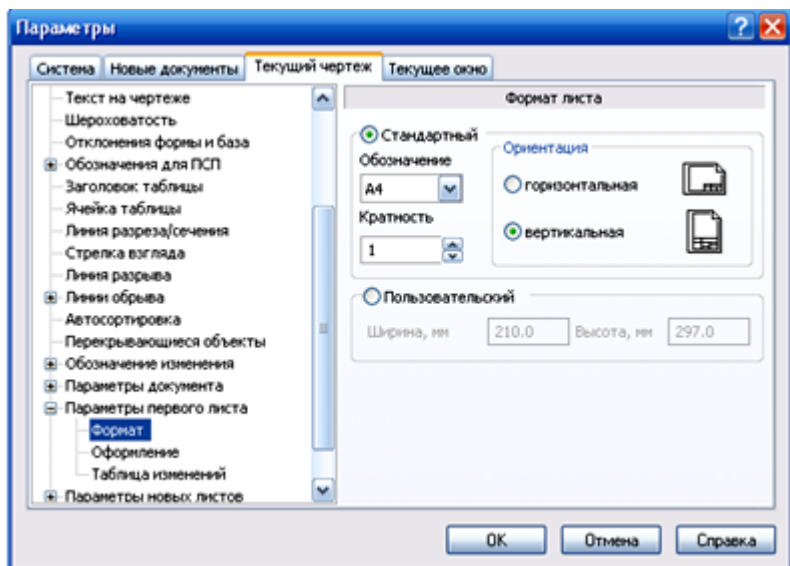


Рис. 5. Изменение формата листа

Системный масштаб всегда 1:1, его изменить нельзя. Чтобы выполнить чертёж в масштабе, отличном от истинного, необходимо создать вид. Для этого выберите меню **Вставка – Вид** (рис. 6).



Рис. 6. Создание нового вида

В строке **Параметры – Масштаб Визуала** укажите нужный масштаб (рис. 7).

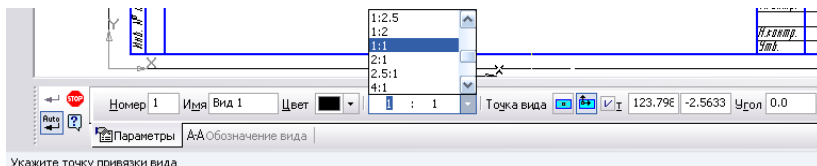


Рис.7. Выбор масштаба нового вида

В рамке основной надписи масштаб придется менять «вручную», для этого активируйте режим заполнения основной надписи двойным щелчком левой клавиши мыши по штампу.

В графе **Масштаб** укажите нужный и выберите команду **Создать объект на Панели свойств** (рис. 8).

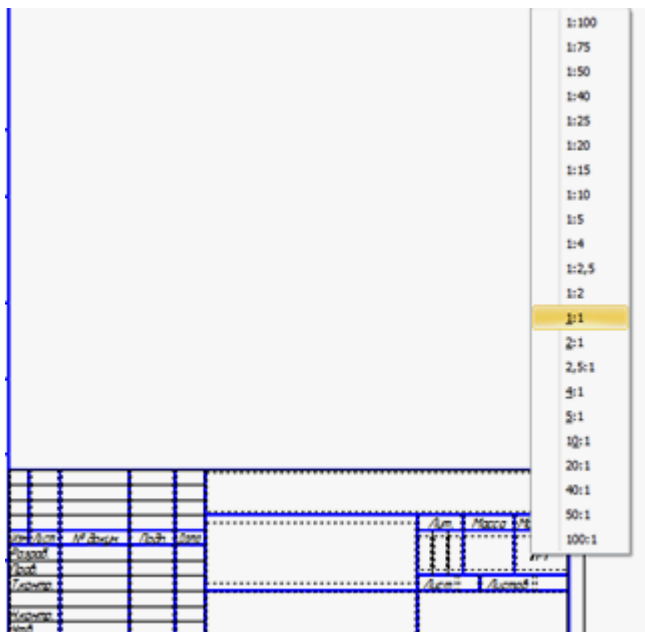


Рис. 8. Выбор масштаба в основной надписи

Масштаб можно указывать свой для каждого из видов, это применяется, к примеру, для выносных элементов. Перемещение между видами осуществляется через команду **Состояние видов**, расположенную в **Строке текущего состояния системы** (рис. 9).

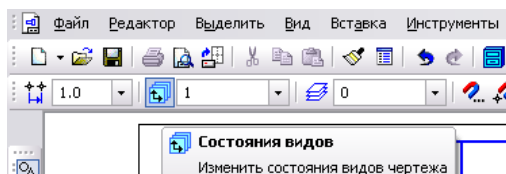


Рис. 9. Команда состояние видов

Не забывайте перемещаться между видами, если строите изображения в разных масштабах!

Чтобы сохранить документ, выберите в **Системном меню** команды: **Файл – Сохранить** (рис. 10).

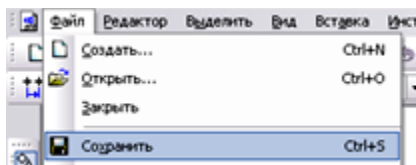


Рис. 10. Сохранение документа

В открывшемся диалоговом окне укажите **Путь – название и местонахождение папки**, в которой будет сохранен чертеж, система автоматически укажет тип файла для сохранения, этот параметр можно изменить.

Обратите внимание, что это ведет к изменению кодирования информации и документ может быть не доступен для редактирования в прежнем режиме.

В графе **Имя файла** напишите название документа и выберите команду **Сохранить** (рис. 11).

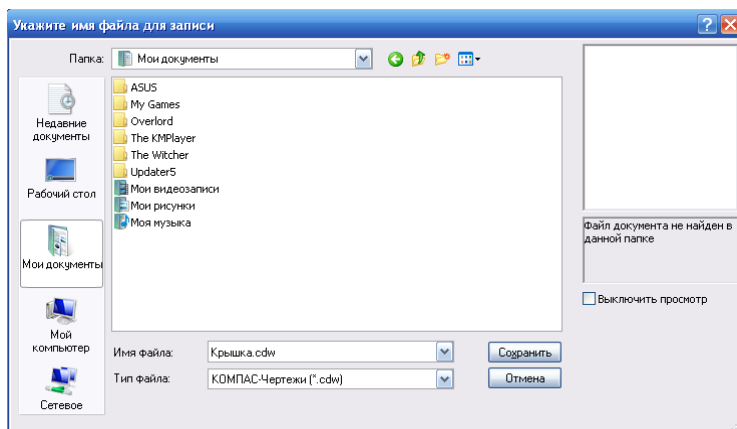


Рис. 11. Сохранение файла

Для печати готового документа выберите команду **Предварительный просмотр** на **Панели управления** (рис. 12).

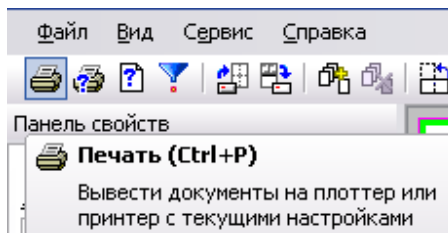


Рис. 14. Команда печати документа

Панели инструментов или **Инструментальная панель** располагается вертикально вдоль левого края экрана. В КОМПАС-3D **Инструментальная панель** – это панель переключения, каждая кнопка которой содержит встроенную страницу (рис. 1).

Работу с данным графическим редактором начинайте со **Страницы геометрии** – набора команд для построения различных геометрических объектов. Выбор соответствующей команды на **Панели переключения** открывает вложенную страницу (рис. 15).

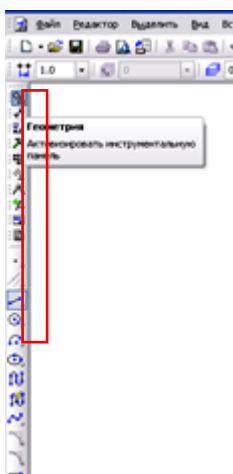



Рис. 15. Инструментальная панель (Панель инструментов)

Активируйте команду **Отрезок**, указав левой клавишей мыши на иконку  на **Странице геометрии** (рис. 15). Активная в данный момент команда подсвечивается цветом, а ее параметры отображаются на **Панели свойств** внизу под рабочей зоной чертежа.

Как было сказано выше, на **Панели свойств** расположено сразу две панели – **Панель специального назначения** и **Строка параметров объектов**.

Панель специального назначения отвечает за ввод или отключение команды.

Строка параметров объектов позволяет задавать или видоизменять параметры вводимого объекта. Данные панели видоизменяются в зависимости от включенной команды.

Существует два возможных ввода объекта – ручной и автоматический (рис. 16). При ручном вводе необходимо дополнительно выбрать команду **Создать объект**, при автоматическом вводе создание объекта происходит автоматически при указании всех параметров.

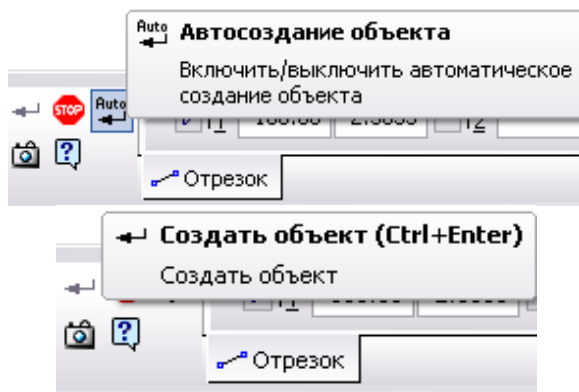


Рис. 16. Ввод объекта

Параметры объекта (координаты контрольных точек, размеры длин и радиусов) можно задавать щелчком левой клавиши мыши в рабочей зоне или вводить вручную в **Строке параметров объекта**. При этом любой параметр объекта может находиться в одном из трех состояний (что отмечается слева от данного параметра): зафиксированном, ожидающем ввода и вспомогательном. Например, для отрезка (рис. 17) начальная точка t_1 и длина зафиксированы, конечная точка t_2 ожидает ввода, а угол является вспомогательным параметром. Чтобы ввести значение параметра, поставьте курсор справа от его названия в поле ввода, укажите на него

левой клавишей мыши, в **Строке параметров объекта** введите значение с клавиатуры и нажмите клавишу **ENTER** – чтобы зафиксировать параметр.



Рис. 17. Ввод параметров объекта

Однако не всегда удобно вводить параметры общего положения, зачастую удобнее использовать частные значения, к примеру, построить параллельный или перпендикулярный отрезок. Подобные частные значения находятся на **Панели расширенных команд** (рис. 1), о наличие панели расширенных команд говорит черный треугольник в правом нижнем углу команды.

Для вывода на экран **Панели расширенных команд** нажмите и удерживайте в нажатом положении базовую команду левой клавишей мыши, после выхода **Панели** на экран, не отпуская нажатия, переместите мышь до нужной команды и только тогда отпустите клавишу мыши, команда включится, что отобразится на **Панели свойств** (рис. 17).

Если вы не знаете что делать далее для ввода того или иного параметра, следует обратиться к строке подсказок (рис. 1).

Использование глобальных и локальных привязок при работе с редактором

Меню глобальных привязок находится над рабочей зоной листа в **строке текущего состояния системы** (рис. 18).

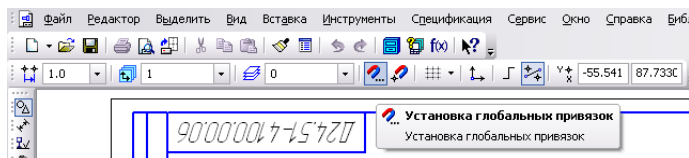


Рис. 18. Меню глобальных привязок

При нажатии на данную команду на экран выводится контекстное меню установки глобальных привязок (рис. 19), выберите