Построение модели «Картины в рамке» в КОМПАС-3D. «Кинематическая операция (По траектории)»

4.1 Цель

Получить навыки создания моделей в КОМПАС-3D с помощью кинематической операции.

4.2 Содержание

* изучить и освоить правила построения моделей с помощью кинематической операции;
* выполнить  задание по описанию, представленному в лабораторном практикуме;
* получить индивидуальные задания от преподавателя для самостоятельного их выполнения по теме: создание моделей по трактории.

4.3 Последовательность и пример выполнения

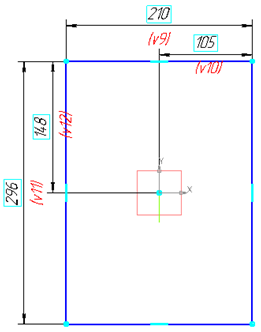
Рассмотрим построение модели картины в рамке, представленной на Рисунке 4.1.



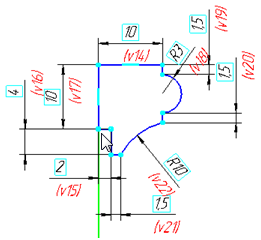
Рисунок 4.1 – Пример выполнения задания – модель картины в рамке

Построение рамки

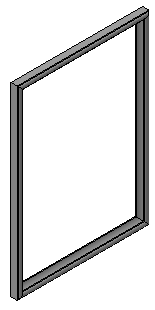
1. Выберите команду **Файл⇒Создать⇒Деталь**. Установите ориентацию **Изометрия XYZ**.  
Выберите в дереве модели **Плоскость ZY**, войдите в режим создания **Эскиза** kn_eskiz. Постройте прямоугольник, используя команду **Геометрия kn_geom ⇒ Прямоугольник** kn_priam, проставьте размеры согласно рисунку. Выйдите из эскиза, отжав кнопку **Эскиз.**



2. Выберите в дереве модели **Плоскость ZХ**, войдите в режим создания эскиза. Постройте профиль рамки – замкнутый контур, используя команды **Непрерывный ввод объекта** kn_nepr_vvod, **Дуга по 3 точкам** kn_duga_3p, **Дуга по 2 точкам** kn_duga_2p, проставьте размеры согласно рисунку.  
Разместите эскиз в конечной точке предыдущего эскиза (прямоугольника) (точка указана на рисунке стрелкой). Выйдите из эскиза, отжав кнопку **Эскиз.**



3. Выберите команду **Редактирование детали kn_red_det ⇒ Кинематическая операция** kn_kin_op.  
На панели свойств в качестве **Сечения**укажите *Эскиз 2*, в качестве **Траектории**– *Эскиз 1*, выберите опцию **Движения по траектории** – *Ортогонально траектории*.  
Завершите команду. В итоге получится рамка.

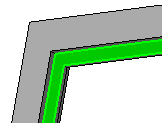
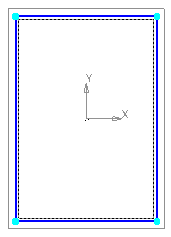


r31_pr

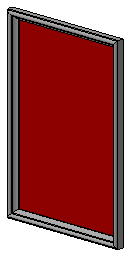
Создание подрамника

4. Вставим в эту рамку подрамник, для этого выделите плоскость углубления под него.

Войдите в режим создания эскиза, вызовите команду **Операции ⇒Спроецировать объект** kn_sproets_obj, укажите внешние ребра углубления под подрамник, выйдите из эскиза.

5. Выберите команду **Выдавить выдавливанием kn_vidavl** и выдавите на **1.8 мм**, на панели свойств операции, на вкладке **Свойства**снимите флажок *Использовать цвет источника* и в области **Цвет** выберите из палитры нужный цвет.



Вставка изображения

 6. Для вставки картинки выделите переднюю плоскость подрамника, войдите в режим создания эскиза, выберите команду **Вставка⇒Рисунок**, укажите нужное изображение. Задайте положение и размеры рисунка, выйдите из эскиза.  
Сохраните файл.



Построение модели «Молотка» в КОМПАС-3D. Операция «По сечениям»

5.1 Цель

Получить навыки создания моделей в КОМПАС-3D с помощью операции по сечениям.

5.2 Содержание

* изучить и освоить правила построения моделей с помощью операции по сечениям;
* выполнить  задание по описанию, представленному в лабораторном практикуме;
* получить индивидуальные задания от преподавателя для самостоятельного их выполнения по теме: создание моделей по сечениям.

5.3 Последовательность и пример выполнения

Рассмотрим построение модели молотка, представленного на Рисунке 5.1.

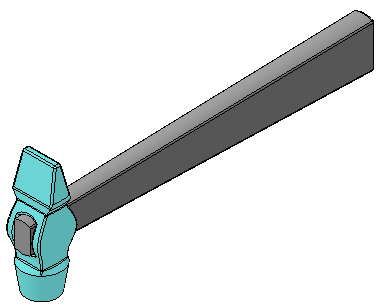
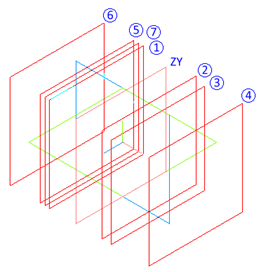


Рисунок 5.1 – Пример выполнения задания – модель молотка

Построение вспомогательных плоскостей

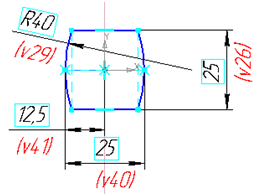
1. Создайте файл Деталь. Выберите в Дереве модели **Плоскость ZY**. Выберите команду **Вспомогательная геометрия kn_vsp_geom ⇒Смещенная плоскость** kn_smesch_pl. Выберите **Прямое направление**, Расстояние **14 мм**, в итоге постоим плоскость 1.

Для построения плоскости 2 укажите **Плоскость ZY**, выберите *Обратное направление*, расстояние **14 мм**.  
Плоскость 3 – укажите Плоскость 2, *Обратное направление*, расстояние **5 мм**.  
Плоскость 4 – укажите Плоскость 3, *Обратное направление*, расстояние **20 мм**.  
Плоскость 5 – укажите Плоскость 1, *Прямое направление*, расстояние **5 мм**.  
Плоскость 6 – укажите Плоскость 5, *Прямое направление*, расстояние **16 мм**.  
Плоскость 7 – укажите Плоскость 1, *Прямое направление*, расстояние**2,5 мм**.

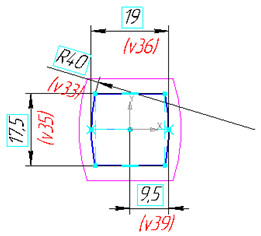


Построение молотка

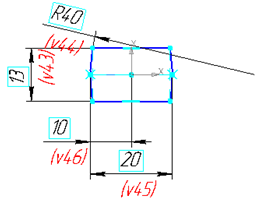
2. Выберите **Плоскость ZY**, войдите в режим создания эскиза, постройте эскиз согласно рисунку.



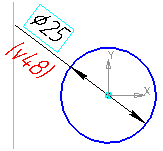
3. Выберите Плоскость 1, войдите в режим создания эскиза, постройте эскиз согласно рисунку.



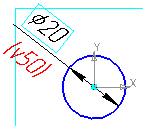
4. Выберите Плоскость 2, войдите в режим создания эскиза, постройте эскиз согласно рисунку.



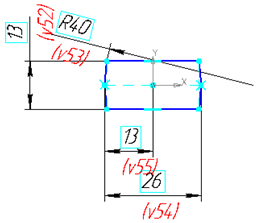
5. Выберите Плоскость 5, войдите в режим создания эскиза, постройте эскиз согласно рисунку.



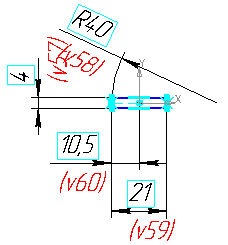
6. Выберите Плоскость 6, войдите в режим создания эскиза, постройте эскиз согласно рисунку.



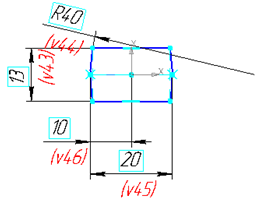
7. Выберите Плоскость 3, войдите в режим создания эскиза, постройте эскиз согласно рисунку.



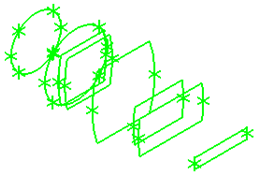
8. Выберите Плоскость 4, войдите в режим создания эскиза, постройте эскиз согласно рисунку.



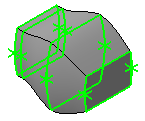
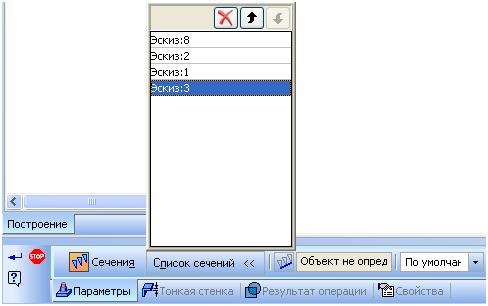
9. Выберите Плоскость 7, войдите в режим создания эскиза, постройте эскиз согласно рисунку.



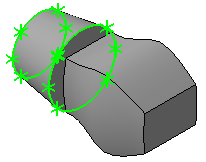
10. В результате получим 8 эскизов, расположенных в различных плоскостях.



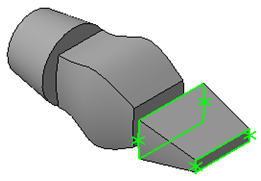
11. Выберите команду **Редактирование детали kn_red_det ⇒Операция по сечениям** kn_sech. Укажите последовательно эскизы 8, 2, 1, 3. Завершите команду. Получите модель средней части молотка.

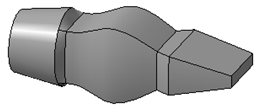
12. Выберите команду **Операция по сечениям kn_sech**. Укажите последовательно эскизы 4, 5. Завершите команду.



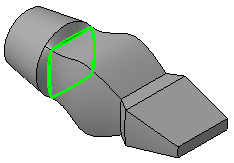
13. Выберите команду **Операция по сечениям** kn_sech. Укажите последовательно эскизы 6, 7. Завершите команду.



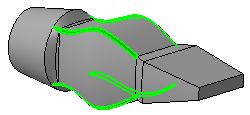
14. Выберите команду **Операция по сечениям** kn_sech. Укажите последовательно эскизы 4, 8. Завершите команду.  
Вызовите еще раз эту команду и выберите эскизы 6, 3. Завершите команду.



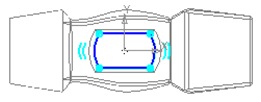
15. Выберите команду **Скругление** kn_skrugl. Укажите выделенные на рисунке ребра сопряжения. Задайте величину радиуса **1 мм**. Завершите команду.



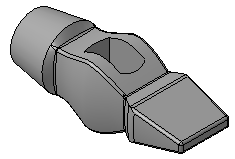
16. Выберите команду **Скругление** kn_skrugl. Укажите выделенные на рисунке ребра сопряжения. Задайте величину радиуса **1 мм**. Завершите команду. Аналогично скруглите остальные ребра модели.



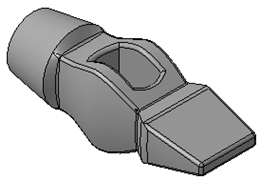
17. Выберите **Плоскость ZX**, войдите в режим создания эскиза, постройте эскиз согласно рисунку.



18. Выберите команду **Вырезать выдавливанием** kn_virez_vid. Укажите только что построенный эскиз. Выберите *Два направления* и *Через все*. Задайте дважды *Уклон наружу*, равный **2°**. Завершите команду.



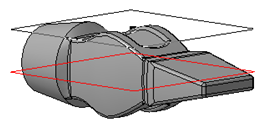
19. Выберите команду **Скругление** kn_skrugl. Укажите с двух сторон ребра отверстия под ручку. Задайте величину радиуса **1 мм**. Завершите команду. Сохраните файл под именем молоток.



20. Создайте файл Сборка. Выберите команду **Редактирование сборки kn_red_sborki ⇒Добавить из файла** kn_vstav_files, укажите файл Молоток и вставьте с привязкой в начале координат.

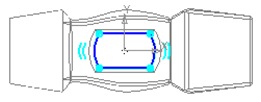
Построение ручки

Выберите в Дереве модели **Плоскость ZX**. Выберите команду **Вспомогательная геометрия kn_vsp_geom ⇒Смещенная плоскость** kn_smesch_pl. Выберите *Прямое направление*, *Расстояние* **12,5 мм**, в итоге постоим плоскость 1.

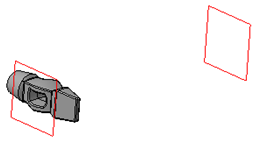


21. Выделите плоскость 1, выберите команду **Редактирование сборки kn_red_sborki ⇒Создать деталь** kn_sozd_det, задайте имя файла – Ручка, программа автоматически войдет в режим создания эскиза новой детали.

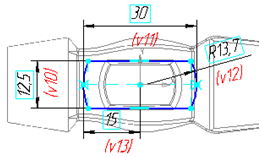
Выберите команду **Спроецировать объек**т kn_sproets_obj. Укажите ребра отверстия под ручку.



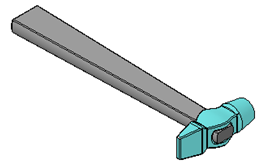
22. Выберите только что построенную плоскость и параллельно ей постройте смещенную на **220 мм.**



23. Постройте в ней эскиз согласно рисунку.



24. Выберите команду **Операция по сечениям kn_sech**, укажите оба эскиза. В итоге получим ручку. Скруглите боковые ребра и ребра торца ручки радиусом **1 мм**. Выйдите из режима создания детали в контексте сборки, отжав кнопку **Редактировать на месте** kn_red_na_meste. Сохраните файл.



Создание ассоциативного чертежа детали по выполненной модели

6.1 Цель

Получить навыки создания ассоциативного чертежа детали с выполнением основных видов, необходимых разрезов, сечений, выносных элементов, местных разрезов по построенной её 3-D модели.

6.2 Содержание

* ознакомиться с заданием в соответствии с номером варианта (см. Приложение 1);
* ознакомиться с правилами построения ассоциативного чертежа по выполненной модели детали в КОМПАС-3D;
* изучить по конспекту лекций требования ГОСТ 2.305–68 по вопросам основных видов и разрезов, служащих для изображения предметов;
* по двум заданным видам построить третий и выполнить простой разрез на месте главного изображения;
* нанести необходимые размеры согласно ГОСТ 2.307-68.

6.3 Последовательность и пример выполнения

* на формате А3 построить два вида детали ***Корпус*** (из задания);
* построить вид слева;
* определить местоположение секущей плоскости, совпадающей с плоскостью симметрии детали, и построить на месте вида спереди простой разрез;
* нанести размеры согласно правилам нанесения размеров (ГОСТ 2.307-68);
* заполнить основную надпись.

Рассмотрим выполнение данного задания на примере (Рисунок 6.1). На Рисунке 6.2 для большей наглядности представлена трехмерная модель детали задания.

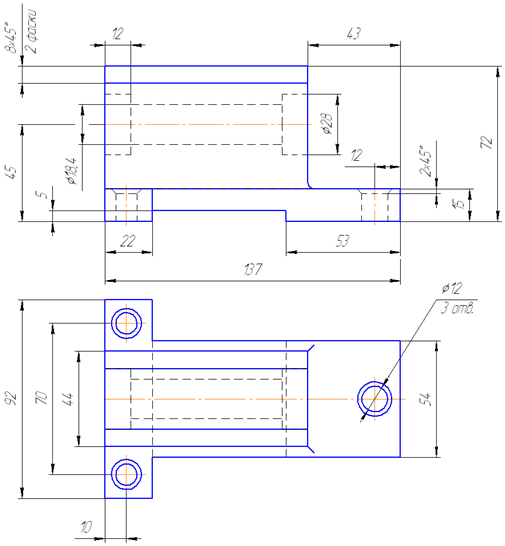


Рисунок 6.1 — Пример задания

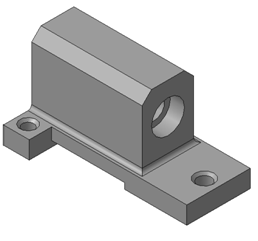


Рисунок 6.2 — Пример задания – трехмерная модель детали

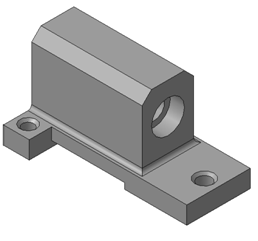
1. Изучите конструкцию детали:  
Выявите, из каких простейших геометрических элементов она состоит. При этом следует абстрагироваться от всех мелких элементов, что  поможет построить недостающие проекции данных геометрических тел, а в дальнейшем, правильно нанести размеры.

***Линии невидимого контура следует исключить, применяя разрезы или сечения!***

Наружные поверхности:  
основание – призма, которую можно представить совокупностью трёх параллелепипедов;  
над основанием – параллелепипед со срезанными углами;  
в основании снизу вырезан параллелепипед;

Внутренние поверхности:  
вырезаны цилиндрические отверстия, в отверстиях в основании, вырезаны фаски – усеченные конусы.

2. Постройте по двум видам модель детали с использованием уже известных команд: выдавливание, вращение.



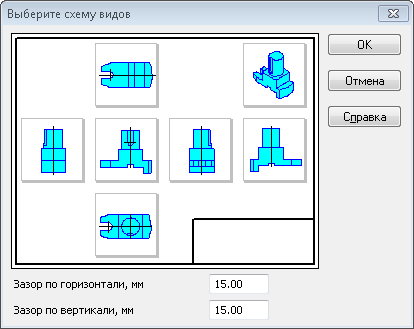
3. Создайте чертеж с тремя основными видами для построенной модели. В системе КОМПАС-3D имеется возможность автоматического создания ассоциативных чертежей созданных и сохраненных в памяти трехмерных деталей. Все виды такого чертежа связаны с моделью: изменения в модели приводят к изменению изображения в ассоциативном виде. Для построения таких чертежей используются кнопки **Инструментальной панели⇒Ассоциативные виды:**

pan_vid

Кнопка **Стандартные виды** kn_st_vid позволяет выбрать существующую (сохраненную на диске) трехмерную деталь (\*.m3d) и создать в текущем документе чертеж этой модели, состоящий из одного или нескольких стандартных ассоциативных видов. После вызова команды на экране появится стандартный диалог выбора файла для открытия. Выберите деталь для создания видов и откройте файл. В окне чертежа появится фантом изображения в виде габаритных прямоугольников видов. Система предлагает по умолчанию три основных вида: спереди, сверху и слева.

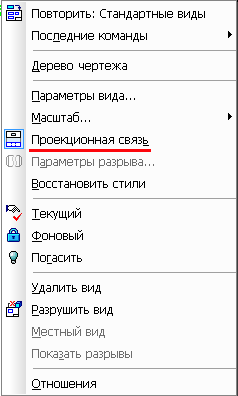
r128_pr

Чтобы изменить набор стандартных видов выбранной модели, используется переключатель **Схема видов** kn_shema на **Панели** **свойств**. Он позволяет изменить набор стандартных видов выбранной модели с помощью окна. Выберите необходимые виды в графическом диалоговом окне (Рисунок ниже). Чтобы выбрать или отказаться от какого-либо вида, следует щелкнуть по изображению этого вида в окне.



Проекционные виды чертежа, созданные с помощью команды Стандартные виды, находятся в проекционной связи со своим главным видом. Наличие проекционных связей между видами ограничивает их взаимное перемещение. При необходимости связь можно отключить — это дает возможность произвольного размещения видов в чертеже. Для того чтобы отключить проекционную связь вида, следует:

* Выделите вид, щелкнув левой кнопкой по габаритной рамке вокруг вида. Признаком выделения вида является наличие вокруг него подсвеченной габаритной рамки;
* Поместите курсор внутрь рамки, нажмите правую кнопку мыши для вызова контекстного меню;
* Вызовите из контекстного меню вида  команду **Параметры вида**.  Отключите кнопку **Проекционная связь**. Возможно отключение проекционной связи с помощью одноименной кнопки на панели **Параметры вида.**



r131_pr

Все виды связаны с моделью: изменения в модели приводят к изменению изображения в ассоциативном виде. При открытии чертежа, содержащего ассоциативные виды детали, система проверяет соответствие формы и размеров детали изображению, имеющемуся в видах. Если это соответствие нарушено, то виды, требующие перестроения, будут отображаться в чертеже перечеркнутыми. Появляется  диалог с запросом: «Изменена модель, отображаемая в чертеже. Перестроить чертеж?». Вы можете немедленно перестроить чертеж, нажав кнопку **Да**диалога. Изображение детали будет перерисовано в соответствии с ее текущей конфигурацией. Нажав кнопку **Нет**, можно отложить перестроение. Диалог исчезнет. Вы можете перестроить чертеж в любой момент работы с ним, для этого нажмите кнопку**Перестроить** kn_perestr на панели **Вид** . При построении видов изобразим невидимый контур отверстия, используя переключатель, управляющий отрисовкой невидимого контура и расположенный на панели **Линии**.

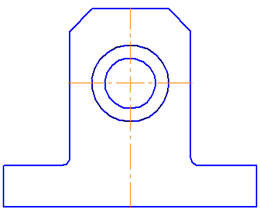
r132_pr

4. Постройте сначала вид слева, для чего выберите команду **Виды kn_vidi⇒Стандартные виды kn_st_vid**. На панели свойств выберите из списка вид, соответствующий виду слева, щелкните на кнопке **Схема kn_shema** и отключите все виды, оставив главный. Вставьте вид на свободное место листа.

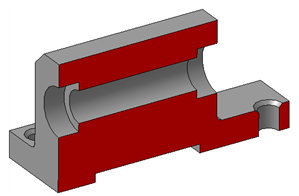
Проекции двух параллелепипедов – прямоугольники, а центральное отверстие проецируется в окружность. У верхнего параллелепипеда срезаны углы – фаски.

Вид слева будет дополнять два других изображения информацией о срезах углов (фасках) на верхнем параллелепипеде и радиусах сопряжения двух параллелепипедов.

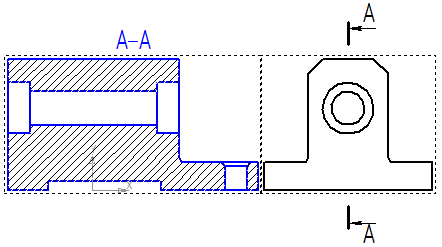
***Линии невидимого контура изображать не нужно!***(кнопка отключения — на панели свойств, вкладка Линии — kn_skrit_nev_linekn_nev_line)



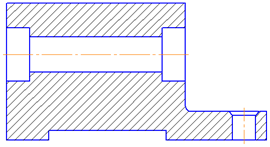
5. На месте главного изображения постройте простой разрез, секущая плоскость которого проходит через плоскость симметрии детали.



6. В данный разрез попадает центральное отверстие и одно из отверстий в основании. Для построения разреза выберите команду**Обозначения kn_obozn⇒Линия разреза kn_linia_razreza**, и создайте разомкнутую линию, проходящую через вертикальную ось симметрии детали (разомкнутая линия должна выходить за габариты изображения). С курсором будет связано изображение разреза, разместите его на свободном месте листа.

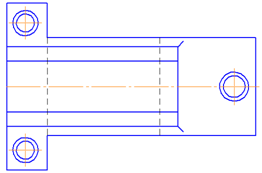


***Так как секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии, то обозначать такой разрез не нужно!***



Для того, чтобы скрыть обозначение положения линии разреза, сделайте вид слева текущим (дважды щелкните на рамке вида слева), изображение вида станет цветным. Выберите команду на панели инструментов **Текущее состояние⇒Управление слоями kn_upr_layers**. Создайте новый слой и выключите его видимость, щелкнув на кнопке — kn_vid_layers (она погаснет). Нажмите ОК. Выделите на чертеже линию разреза, вызовите контекстное меню по правой клавише мыши и выберите пункт **Изменить слой** и укажите только что созданный слой. Изображение линии разреза исчезнет.  
Надпись над разрезом А-А можно просто удалить.

7. Чтобы не пропала информация о том, что паз в основании сквозной можно или оставить линии невидимого контура на виде сверху, или сделать местный разрез на виде слева.  
***Других линий невидимого контура быть не должно!***

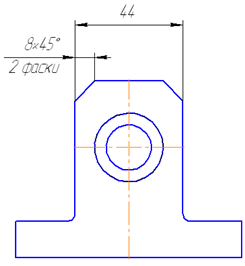


8. Нанесите размеры согласно требованиям ГОСТ 2.307-68.

***Необходимо группировать размеры геометрического элемента на том изображении, на котором он наиболее наглядно представлен.***

***Так как мы не знаем, как используется данная деталь в какой-либо сборке, то можем проставлять размеры, только исходя из технологии изготовления данной детали!***

Например, фаски на верхнем параллелепипеде наиболее наглядны на виде слева (ради которых данный вид и строился), значит, размеры на них должны стоять на виде слева. Так как все радиусы скруглений одинаковы по размеру, их величина записывается в технических требованиях.



9. Заполните основную надпись согласно ГОСТ 2.304-81.  
Для чего войдите в режим редактирования основной надписи по двойному щелчку на ней.  
В обозначении чертежа записываем: ТМ.0101ХХ.001, где ТМ – аббревиатура кафедры; 01 – номер темы; вторая пара 01 – номер задания; ХХ – ваш номер варианта (***указать свой!***); 001 – номер чертежа по данной теме задания.

Окончательный чертеж приведен на Рисунке 6.3.

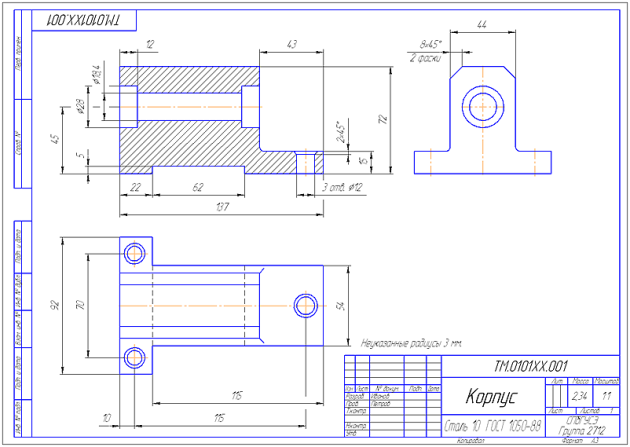


Рисунок 6.3 — Пример выполнения контрольной работы №6  «Построение простого разреза»

Работа с переменными в эскизах. Создание пользовательской библиотеки эскизов

7.1 Цель

* научиться использовать выражения для задания параметров при создании эскиза модели;
* получить навыки создания пользовательской библиотеки эскизов.

 7.2 Содержание

* создать параметрическую модель плоской детали и детали поверхности вращения по варианту, предложенному преподавателем;
* создать пользовательскую библиотеку из 10-ти эскизов.

7.3 Последовательность и пример выполнения

7.3.1 Пример построения параметрической модели детали «Опора»

Создайте параметрическую модель детали «Опора», в которой должна выполняться следующая зависимость между размерами:  
**T= (B-H)/2; r= R/2; b= V/2; d=T; V=60**;  
ось цилиндрического отверстия проходит через центр верхней полки детали.

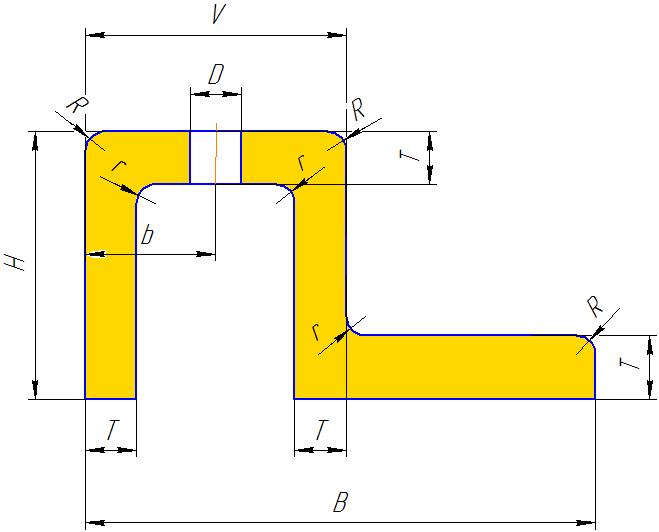
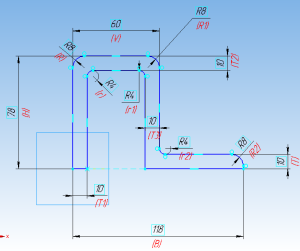


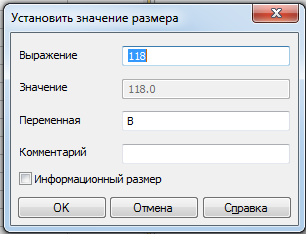
Рисунок 7.1 – Эскиз для создания параметрической модели

1. Создайте эскиз детали в одной из вертикальных плоскостей, воспользовавшись командой Непрерывный ввод объектов.

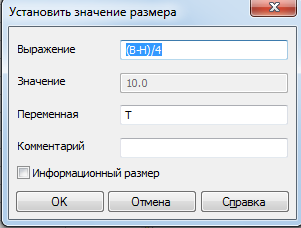
[](http://cadinstructor.org/wp-content/uploads/2014/07/7_2.png)

(1-й вариант эскиза)

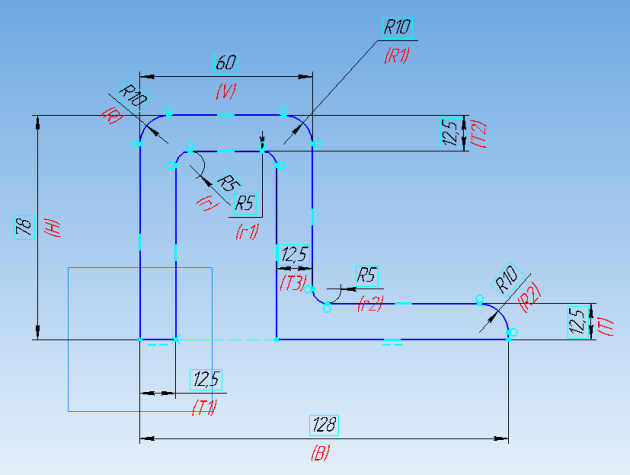
2. Выполните простановку размеров, начиная с размеров тех геометрических объектов, которые будут являться переменными: **B**, **H**, **R**. При этом, в строку **Переменная** введите её обозначение «В», а в строку **Выражение** – её текущее значение.



3. Выполните простановку размеров тех геометрических объектов, которые зависят от значений В, Н и r. К таким размерам относятся: **r**,**T**. При этом, в строку **Переменная** введите её обозначение, например, «Т», а в строку **Выражение** – выражение, посредством которого это значение будет найдено некоторым вычислением, например: **(В+Н)/4.**

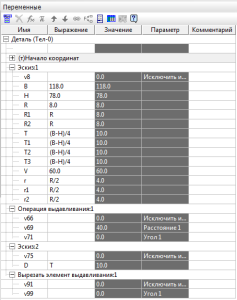
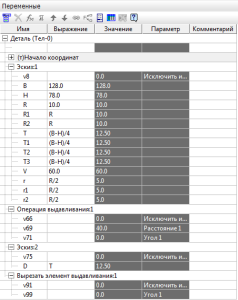


4. Использование переменных в модели позволяет изменять параметры её объектов, не прибегая к их прямому редактированию. Выражения дают возможность устанавливать зависимости между параметрами объектов. Попробуйте изменить исходные значения переменных В, Н и R. Вы увидите, как меняются размеры геометрических объектов, зависящих от этих переменных.

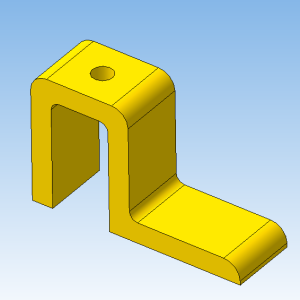
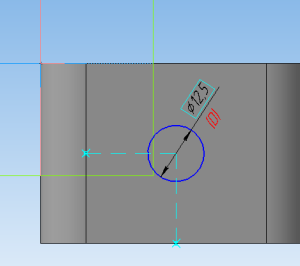


(2-й вариант эскиза)

5. Все параметры, переменные и выражения отображаются в **Окне**работы с переменными. Включение и отключение показа окна с переменными производится с помощью команды **Вид⇒Панели инструментов⇒Переменные** или кнопкой на панели **Стандартная⇒Переменные** kn_f. Сравните значения в таблицах Переменные для 1-го и 2-го вариантов эскизов.

[](http://cadinstructor.org/wp-content/uploads/2014/07/7_6.png)[](http://cadinstructor.org/wp-content/uploads/2014/07/7_7.png)

6. Создайте в горизонтальной плоскости полки детали эскиз «Окружность» диаметром: **D=T**. При этом, центр окружности должен находится всегда в центре полки независимо от того, как будут меняться значения В и Н. Для этого постройте две точки посередине сторон полки, после чего воспользуйтесь командами **Параметризация kn_parametriz⇒Выровнять точки по горизонтали kn_Vir_point_hor**и **Выровнять точки по вертикали kn_Vir_point_vert**. Таким образом, центр окружности будет всегда находиться  на пересечении двух перпендикуляров, проходящих через середины сторон полки «Опоры».

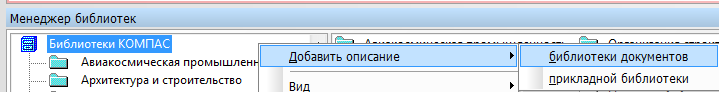


7.3.2 Пример создания пользовательской библиотеки эскизов

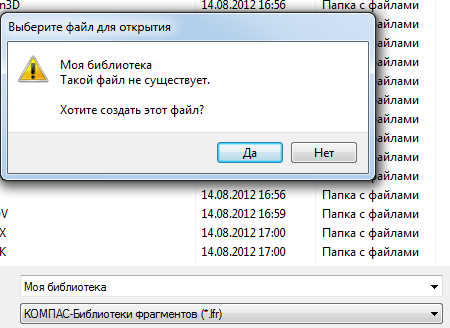
Зачастую при выполнении чертежа необходимо выполнять одно и то же изображение. Другая проблема – отсутствие в **Менеджере библиотек kn_manager_libr**необходимых фрагментов. С этой целью можно создать так называемую **Пользовательскую библиотеку**(**Библиотека фрагментов**) для хранения в ней необходимых  фрагментов.

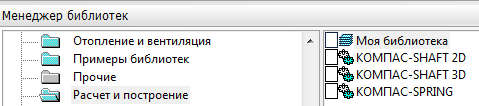
Чтобы создать новую библиотеку фрагментов, выполните следующие действия.

1. Вызовите из контекстного меню списка разделов **Менеджера**команду **Добавить описание⇒Библиотеки документов.**

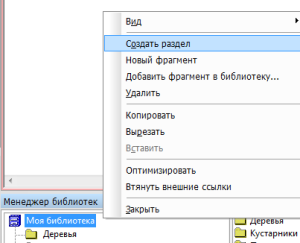


2. В появившемся диалоге введите имя несуществующей библиотеки и подтвердите её создание.  
В появившемся диалоге свойств библиотеки введите её название в Менеджере.  
Созданная библиотека появится в списке библиотек текущего раздела Менеджера. Эта библиотека пока не подключена.

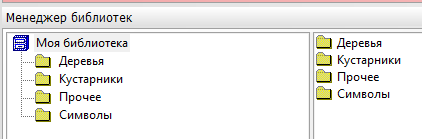




3. Если имеются готовые фрагменты, которые будут храниться в библиотеке, выполните следующие действия.  
Выделите созданную библиотеку и вызовите из контекстного меню команду **Подключить.**В окне **Менеджера библиотек**появится вкладка, соответствующая созданной библиотеке. Эта вкладка пуста, поскольку вновь созданная библиотека еще не содержит фрагменты.

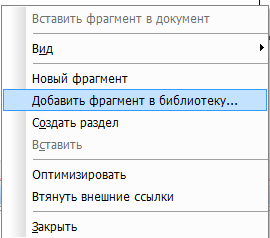
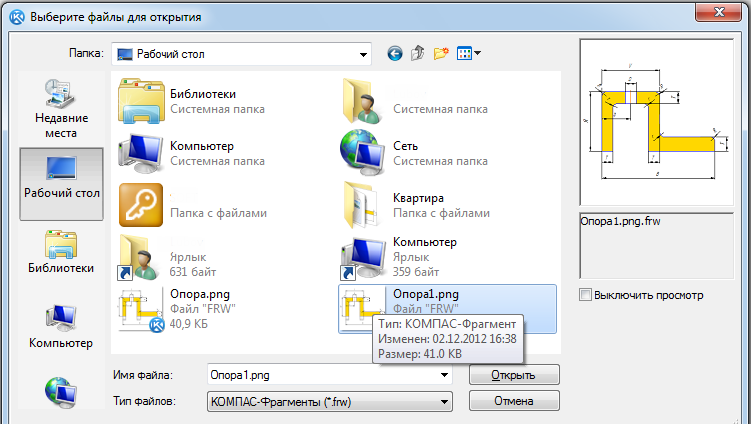
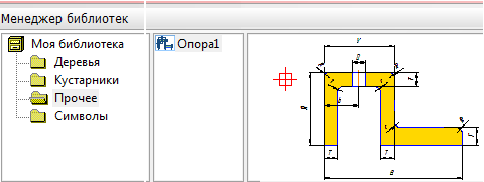


4. Сформируйте структуру библиотеки с помощью команды **Создать раздел**из контекстного меню вкладки.



5. Включите фрагменты в разделы. Это можно сделать двумя способами:– поместить в библиотеку готовые фрагменты, или создать фрагменты непосредственно в библиотеке.

Вызовите из контекстного меню вкладки команду **Добавить фрагмент в библиотеку….**В появившемся диалоге укажите каталог и имя файла (файлов) ***\*.frw*** для включения в библиотеку.  
В появившемся диалоге задания имени фрагмента установите имя по умолчанию (полное или относительное) или введите произвольное имя фрагмента (фрагментов) в библиотеке.  
Выбранные фрагменты будут помещены в текущий раздел библиотеки под заданными именами.

6. Если готовых фрагментов нет, выполните следующие действия.

* Вызовите из контекстного меню вкладки команду **Новый фрагмент.**
* В появившемся диалоге введите имя фрагмента в библиотеке.

КОМПАС-3D откроет новое окно фрагмента.

* Создайте изображение, которое будет храниться во фрагменте.
* Сохраните и закройте фрагмент.
* Созданный фрагмент будет помещен в текущий раздел библиотеки.
* В дальнейшем, чтобы отредактировать библиотечный фрагмент, выделите его в списке и вызовите из контекстного меню команду **Редактировать.**
* Для управления структурой библиотеки служат команды **Удалить**, **Копировать, Вырезать**и**Вставить**контекстного меню. С их помощью вы можете переносить фрагменты и подразделы между разделами, а также удалять ставшие ненужными разделы и фрагменты.
* Кроме того, с помощью команд копирования, вырезания и вставки возможен обмен разделами и фрагментами между различными библиотеками фрагментов.