

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  **ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  **«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  **(ДГТУ)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Методические указания**

**для самостоятельной работы и выполнения контрольной работы**

по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования ТС АПК»

для обучающихся по направлению подготовки

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

программа «**Технические средства агропромышленного комплекса»**

Ростов-на-Дону

2024

Для освоения учебного материала по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» необходимо установить учебную версию программного обеспечения KOMPAS V23 3D по следующей ссылке: <https://kompas.ru/kompas-educational/about/>

После установки программного обеспечения необходимо пройти обучающий материал «Азбука Компас 3Д»:

* Операция выдавливания. Модель Вилка
* Операция вращения. Модель Вкладыш
* Операция по траектории. Модель Лопасть
* Операция по сечениям. Модель Молоток
* Создание сборки. Модель Держатель
* Создание чертежей и спецификации по сборке. Модель Держатель

Данные обучающие материалы встроены в программное обеспечение KOMPAS 3D V23, а так же можно скачать по ссылке: <https://kompas.ru/source/info_materials/2021/%D0%90%D0%B7%D0%B1%D1%83%D0%BA%D0%B0%20%D0%9A%D0%9E%D0%9C%D0%9F%D0%90%D0%A1-3D.pdf>

Для выполнения контрольной работы необходимо выполнить задание №1 и задание№2, представленные далее, согласно индивидуальному заданию (таблица 1). Номер варианта соответствует сумме двух последних цифр зачётной книжки. В контрольной работе необходимо ***подробно описать последовательность выполнения заданий.***

Таблица 1 – Задания на контрольную работу

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сумма двух цифр зачётной книжки | Вариант задания 1 | Вариант задания 2 |
| 0 | 7 | 4 |
| 1 | 8 | 5 |
| 2 | 9 | 6 |
| 3 | 10 | 7 |
| 4 | 11 | 8 |
| 5 | 12 | 9 |
| 6 | 13 | 10 |
| 7 | 14 | 11 |
| 8 | 15 | 12 |
| 9 | 16 | 13 |
| 10 | 17 | 14 |
| 11 | 18 | 15 |
| 12 | 1 | 16 |
| 13 | 2 | 1 |
| 14 | 3 | 2 |
| 15 | 4 | 3 |
| 16 | 5 | 4 |
| 17 | 6 | 5 |
| 18 | 7 | 6 |

**Теория и практика создания параметризированных цифровых моделей**

**Параметрический режим** – это режим, в котором можно устанавливать различные размерные (линейные, угловые, радиальные и диаметральные) и геометрические (параллельность, перпендикулярность, касание, принадлежность точки к кривой, фиксация точки и т.д.) ограничения на объекты модели, а также задавать уравнения и неравенства, определяющие зависимость между параметрами модели.

Ряд ограничений может быть определен без явного ввода числовых значений (например, условие касания двух кривых или условие равенства радиусов). Напротив, такие ограничения, как фиксированный радиус окружности или величина размера выражаются числовыми значениями.

**Отличие параметрического изображения** от обычного состоит в том, что в нем предусмотрены **взаимосвязи между объектами**.

Часть взаимосвязей формируется автоматически при **вводе** (совпадения точек, положение точки на какой-то геометрической кривой, параллельность, перпендикулярность, симметрия, касания). Это выполняется при включении опций настройки *Ассоциировать при вводе.*

Совпадения точек и положение точки на кривой параметризуются через выполненную при указании этой точки **привязку Привязка** (*глобальную* или *локальную*), а условия параллельности, перпендикулярности и касания — в соответствующих процессах ввода объектов. Это выполняется при включении опций настройки *Параметризовать Параметризовать объекты.*

Вы можете включить параметрический режим либо для **всех открываемых** или создаваемых вновь документов, либо **для каждого конкретного документа**.

***Инструментальная панель параметризации***

Кнопки команд, позволяющих накладывать ограничения на объекты и удалять эти ограничения, расположены на **отдельной странице *Инструментальной панели***. Для того чтобы активизировать эту страницу, нажмите кнопку ***Параметризации*** на ***Компактной*** ***панели***.



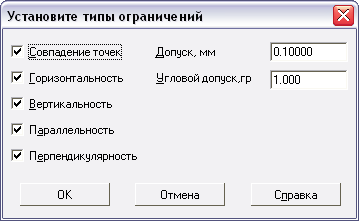
Рисунок 1 - Внешний вид компактной панели и вкладки параметризация

Для преобразования обычного чертежа или фрагмента в параметрический нужно выполнить следующие действия.

1. **Наложите связи и ограничения**, которые можно сформировать в **полуавтоматическом режиме**. К ним относятся совпадение точек, горизонтальность, вертикальность, параллельность и перпендикулярность.
2. **Выделите объекты,** которые следует параметризовать.

Перейдите на ***Инструментальную панель параметризации*** и нажмите кнопку ***Параметризовать объекты*** *C:\Users\k4a208\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Параметризовать объекты.jpg*.

В диалоге, появившемся на экране после вызова команды, выберите **названия ограничений** и связей и задайте допуски для совпадения точек и отклонений углов наклона.



**Рисунок 1 - Наложение ограничений на выделенный фрагмент**

Для снятия ограничений уберите флажки у опций окна диалога.

1. Для того, чтобы сделать размеры, штриховки, обозначения центра, шероховатости и обозначения баз ассоциированными с геометрическими объектами, можно в **режиме редактирования** каждого из этих объектов указать **заново базовые кривые**.

***При выполнении параметризации на рассматриваемые элементы эскиза накладываются ограничения. Ограничение – это зависимость между параметрами объекта или равенство объекта постоянной (константе). Примеры ограничений, их изображение, расположение и команды представлены в таблице 1.***

***Таблица 1 – Ограничения используемые в параметрическом режиме в программе Компас-3D.***

| ***Ограничение*** | ***Изображение*** | ***Расположение*** | ***Команда*** |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Горизонтальность*** | ***C:\Users\k4a208\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\1.jpg*** | ***В середине отрезка*** | ***Горизонтальность*** |
| ***Вертикальность*** | ***2*** | ***В середине отрезка*** | ***Вертикальность*** |
| ***Выравнивание точек по горизонтали*** | ***3*** | ***Штрихованный горизонтальный отрезок, связывающий выровненные точки*** | ***Выровнять точки по горизонтали*** |
| ***Выравнивание точек по горизонтали*** | ***4*** | ***Штрихованный вертикальный отрезок, связывающий выровненные точки*** | ***Выровнять точки по вертикали*** |
| ***Совпадение точек*** | ***5*** | ***В точке*** | ***Объединить точки*** |
| ***Точка на кривой;***  ***Точка на середине кривой*** | ***6*** | ***В точке; при необходимости кривая продлевается пунктирной линией*** | ***Точка на середине кривой***  ***Точка на кривой*** |
| ***Симметрия двух точек*** | ***7*** | ***Штриховой отрезок, связывающий симметричные точки и квадрат в точке его пересечения с осью; при необходимости ось продлевается штриховой линией до центра квадрата*** | ***C:\Users\k4a208\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Симметрия двух точек.jpg*** |
| ***Параллельность*** | ***8*** | ***В серединах отрезков*** | ***Параллельность*** |
| ***Перпендикулярность*** | ***9*** | ***В точке пересечения отрезков; при необходимости отрезки продлеваются штриховой линией*** | ***C:\Users\k4a208\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Перпендикулярность.jpg*** |
| ***Коллинеарность*** | ***C:\Users\k4a208\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\10.jpg*** | ***Над серединами отрезков; ближайшие концы отрезков соединяются штриховой линией*** | ***Коллинеарность*** |
| ***Касание*** | ***11*** | ***В точке касания; при необходимости кривые продлеваются до точки касания штриховой линией*** | ***Касание*** |
| ***Равенство радиусов*** | ***12*** | ***Для дуги – над серединой, для окружности – над верхней точкой*** | ***Равенство радиусов*** |
| ***Равенство длин*** | ***13*** | ***Над серединами отрезков*** | ***Равенство длин*** |
| ***Фиксация точки*** | ***14*** | ***В точке*** | ***C:\Users\k4a208\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Зафиксировать точку.jpg*** |
| ***Фиксированный размер*** | ***15*** |  | ***Зафиксировать размер*** |
| ***Биссектриса*** | ***16*** | ***На середине отрезков*** | ***Биссектриса*** |
| ***Зафиксировать длину*** | ***18*** | ***На середине отрезков*** | ***Зафиксировать длину*** |
| ***Зафиксировать угол*** | ***C:\Users\k4a208\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\17.jpg*** | ***На середине отрезков*** | ***Зафиксировать угол*** |

***Ввод значения размера***

Ввод значения зафиксированного размера производится в диалоге установки значения размера при помощи команд типа автоматический размер Автоматический размер. В этом же диалоге можно поставить размеру в соответствие переменную.

Переменная, поставленная в соответствие ассоциативному размеру, называется **связанной**. Соответствие между связанной переменной и размером является взаимно однозначным. Значение связанной переменной равно значению размера.

Для переменной фиксированного размера можно ввести выражение.

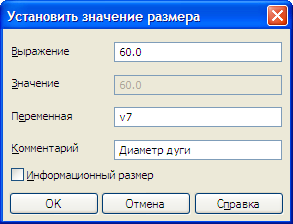


Рисунок 2 - Установка значения размера

Для связывания размера с переменной нужно вести ее имя в поле *Переменная*.

По умолчанию при простановке размера предлагается имя переменной, сформированное по шаблону «vN», где N – порядковый номер переменной в списке переменных документа. При необходимости вы можете отредактировать имя переменной. Имя переменной может содержать буквы латинского алфавита (различаются символы верхнего и нижнего регистра), арабские цифры и символы подчеркивания («\_»). Длина имени переменной не более 512 символов. Первый символ в имени переменной – буква или подчеркивание.

Опция *Информационный размер* позволяет выбрать тип размера – информационный или фиксированный.

– Если опция отключена, то размер фиксированный. В этом случае в диалоге можно ввести его значение или выражение для вычисления значения переменной, связанной с размером.

– Если опция включена, то размер информационный. Ни значение, ни выражение для его переменной задать нельзя.

Завершив установку значения размера, нажмите кнопку ОК диалога.

Если фиксация или изменение значения размера невозможно, то на экране появится соответствующее сообщение.

Имя связанной переменной отображается в скобках на размерной линии. На печать оно не выводится.

Диалог установки значения размера можно вызвать и без использования специальной команды – достаточно дважды щелкнуть мышью на его размерной надписи. Двойной щелчок на любой другой части размера (например, на размерной линии) запустит процесс редактирования размера.

Имена и значения всех переменных документа, а также выражения, если они заданы, отображаются в *Окне переменных*. В этом окне возможно выполнение различных операций с переменными и выражениями.

Использование переменных в документе позволяет изменять параметры объектов, не прибегая к их редактированию.

Множество переменных документа составляют пользовательские переменные и связанные переменные.

**Пользовательские переменные** – переменные, созданные пользователем в Окне переменных. Они создаются в главном разделе и используются для получения значений других пользовательских или связанных переменных. Кроме переменных обычного вида вы можете создать функциональные и интервальные переменные.

**Связанные переменные** – переменные, созданные автоматически в процессе создания объектов и имеющие связь с параметрами этих объектов. Значение связанной переменной и значение соответствующего параметра равны друг другу.

Переменные могут быть связаны:

– с размерами,

– с параметрами объектов модели,

– с объектами «измерение» в модели.

Переменные могут иметь различные статусы.

Все операции с переменными документа производятся в **Окне переменных**.

Включение и отключение показа Окна переменных производится с помощью команды ***Вид — Панели инструментов — Переменные.*** Можно также воспользоваться кнопкой ***Переменные*** на панели ***Стандартная***.

Список переменных показывается в виде таблицы. На первом уровне списка расположены переменные, созданные пользователем (они образуют так называемый главный раздел списка переменных), на следующих — связанные переменные. Связанные переменные в чертеже разбиты на группы согласно видам, содержащим соответствующие размеры. Во фрагменте все связанные переменные образуют одну группу. В модели связанные переменные разбиты на группы согласно объектам, параметрам которых они соответствуют.

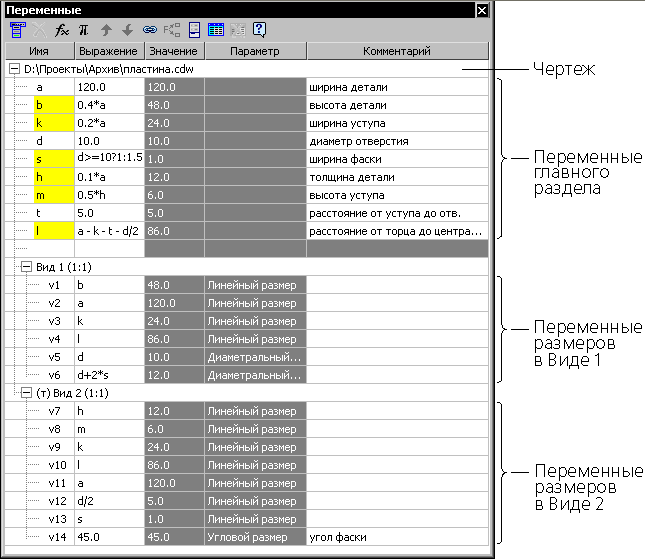


Рисунок 3- Окно переменных

Переменным могут присваиваться статусы «внешних» и/или «информационных».

Связанной переменной возможно присвоение только статуса «информационная».

Пользовательская переменная может быть как внешней, так и информационной.

Если пользовательской переменной в документе присвоен статус «внешняя», то эта переменная остается доступной при вставке документа в другой документ (главный документ). Вы можете изменить значение внешней переменной вставки, использовать ее для получения значений других переменных главного документа.

Если пользовательская переменная в документе является и внешней, и информационной, то при вставке документа в другой документ эта переменная доступна только для получения значений других переменных. Изменить значение такой переменной нельзя.

Для индикации в Окне переменных используются следующие цвета:

– синий — внешняя переменная,

– желтый — информационная переменная,

– зеленый — внешняя информационная переменная,

– розовый — интервальная переменная,

– бирюзовый — функциональная переменная,

– красный — объект, содержащий ошибки.

**Со****здание пользовательских пер****емен****ных**

Для создания пользовательской переменной выполните следующие действия.

1. Щелкните мышью в ячейке **Имя** пустой строки главного раздела списка переменных.

2. Введите в ячейку имя переменной и нажмите клавишу *<Enter>*.

Имя переменной может содержать буквы латинского алфавита (различаются символы верхнего и нижнего регистра), арабские цифры и символы подчеркивания («\_»). Длина имени переменной не более 512 символов. Первый символ в имени переменной — буква или подчеркивание. Примеры записи: *a*, *b\_1*.

В случае несоблюдения формата записи имени после нажатия клавиши *<Enter>* на экране появляется сообщение о том, что имя переменной является недопустимым, и заданное имя не сохраняется.

3. Щелкните мышью в ячейке **Выражение** создаваемой переменной.

4. Задайте способ присвоения значения переменной и нажмите клавишу *<Enter>*. Значение переменной может быть получено различными способами.

Если при заполнении ячейки **Выражение** использовались недопустимые символы, после нажатия клавиши *<Enter>* на экране появляется сообщение о наличии синтаксических ошибок и содержимое ячейки не сохраняется.

Для пользовательской переменной доступны следующие способы присвоения значения.

– непосредственный ввод числа или константы, являющейся значением переменной,

– ввод выражения для вычисления значения переменной,

– ссылка на переменную внешнего файла, т.е. присвоение значения другой переменной.

Для присвоения значения переменной данным способом выполните следующие действия.

1. В Окне переменных найдите строку переменной, для которой требуется ввести выражение.

2. Щелкните мышью в ячейке **Выражение** этой строки.

3. Введите выражение для вычисления значения переменной и нажмите клавишу *<Enter>*. Выражение может быть введено с клавиатуры или вставлено из специального диалога. При составлении выражения можно использовать следующие элементы.

• Арифметические операторы (за исключением оператора «=»), логические операторы и функции.

• Численные значения и константы. Пример использования констант: «a - sin (b \* M\_PI) <= FLT\_EPS ? c : d».

• Пользовательские переменные, в том числе функциональные.

В выражение (но не в имена переменных и не в числа) может быть включено любое количество пробелов. При интерпретации выражения они не учитываются. После ввода выражения значение переменной будет автоматически рассчитано в соответствии с текущими значениями переменных, используемых в нем. Результат расчета появится в ячейке **Значение**.

В документе будет создано **уравнение** вида **«имя переменной = выражение»**. Уравнение может содержать не более 80 элементов — чисел, переменных, знаков операций и функций. Если это количество превышено, на экране появляется сообщение о том, что выражение слишком сложное.

После добавления каждого нового уравнения выполняется автоматическая проверка получившейся системы уравнений на наличие циклической зависимости и на предмет присвоения переменной самой себе. В случае обнаружения одной из указанных ошибок выдается сообщение об этом.

**Редактирование и просмотр объектов параметрической модели**

Вы можете редактировать объекты параметрической модели мышью**, перетаскивая характерные точки** объектов.

Если на объект наложены **ограничения**, полностью определяющие его положение (например, проставлены все необходимые размеры, связывающие геометрию детали), будет выполнено **простое перемещение** связанных объектов в новое положение без перестроения геометрии.

Если же объект при этом **связан с зафиксированной точкой**, то **не будет** **выполнено** вообще никаких действий.

Для визуализации имен переменных нажмите кнопку ***Отображать ограничения***  на панели параметризации.

Имя переменной показывается **в скобках** под соответствующей ей размерной надписью. Для визуализации имени переменной применяется красный цвет. Имя переменной выводится на экран, но **не выводится на бумагу.**

**Задание 1**

*Целью упражнения является освоение параметризации в системе КОМПАС.*

1. Создайте Деталь с названием «Плоский контур\_XX», где XX – номер вашего варианта в списке группы***;***
2. ***Вызовите команду «Свойства модели» из контекстного меню корневого объекта «Дерево модели».***
3. ***Укажите в поле «Обозначение» номер вашего варианта, а в поле «Наименование» - Плоский контур.***
4. В Дереве модели раскройте раздел «Начало координат» щелчком на значке слева от названия и укажите «Плоскость XY»;
5. Создайте эскиз G:\Параметризация\Эскиз.JPG на выделенной плоскости XY;
6. В открытом эскизе создайте контур таким образом, как показано в варианте задания. Список вариантов задания представлен в таблице 2;
7. После завершения создания эскиза проверьте правильность его построения. Необходимо чтобы в скобках перед эскизом появился знак (+), как показано на рисунке 5;

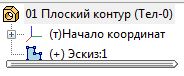


Рисунок 5 – Дерево модели

1. Нажмите кнопку «Операция выдавливания» G:\Параметризация\Выдавливание.JPG на панели «Редактирование детали».
2. Расстояние выдавливания укажите равным 15мм.
3. Закончите текущую операцию и сохраните полученную модель. Пример возможного результата представлен на рисунке 6.

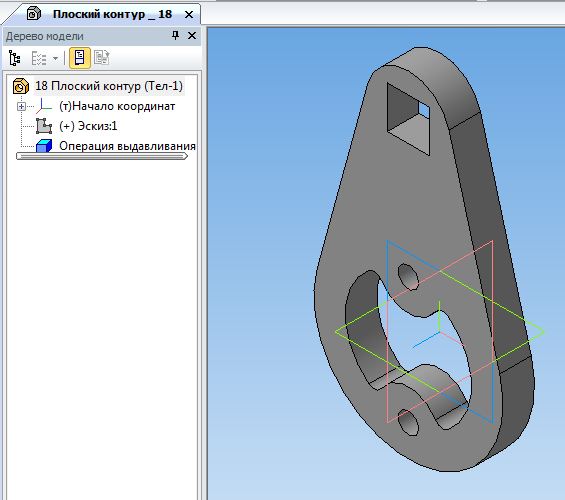


Рисунок 6 – Модель плоского контура

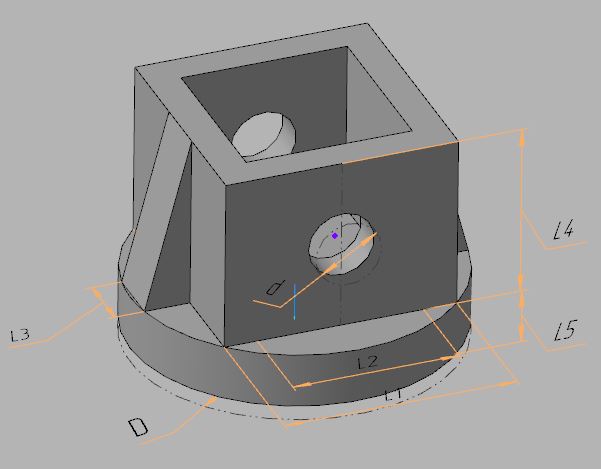
Таблица 2 – Варианты задания №1

| **№ варианта** | **Задание** |
| --- | --- |
| **(1)** | **1** |
| **(2)** | **C:\Users\k4a208\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\2.jpg** |
| **(3)** | **3** |
| **(4)** | **4** |
| **(5)** | **5** |
| **(6)** | **6** |
| **(7)** | **7** |
| **(8)** | **8** |
| **(9)** | **9** |
| **(10)** | **10** |
| **(11)** | **11** |
| **(12)** | **12** |
| **(13)** | **13** |
| **(14)** | **14** |
| **(15)** | **15** |
| **(16)** | **16** |
| **(17)** | **18** |
| **(18)** | **C:\Users\артем\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\17.jpg** |

**Задание 2**

*Целью упражнения является освоение параметризации в системе КОМПАС.*

1. Создайте деталь с названием «Деталь\_XX», где XX – номер вашего варианта в списке группы***;***
2. ***Вызовите команду «Свойства модели» из контекстного меню корневого объекта «Дерево модели».***
3. ***Укажите в поле «Обозначение» номер вашего варианта, а в поле «Наименование» - Деталь.***
4. ***Ознакомьтесь с вариантом вашего индивидуального задания для построения параметрической модели детали (Рисунок 7).***

******

***Рисунок 7. Общий вид индивидуального задания.***

***Ознакомьтесь с соотношениями размеров:***

D – задаваемая переменная; d=D/5; L1 - информационный размер; L2=(5/7)\*L1; L3=(1/4)\*L1; L5=D/6; L4=L5/2;

***(Обратите внимание, что численные величины размеров не заданы, а представлены лишь соотношения между размерами.***

1. В Дереве модели раскройте раздел «Начало координат» щелчком на значке слева от названия и укажите «Плоскость XY»;
2. Создайте эскиз G:\Параметризация\Эскиз.JPG на выделенной плоскости XY;
3. В открытом эскизе создайте контур таким образом, как показано в варианте задания. Список вариантов задания представлен на рисунке 8;
4. После завершения создания эскиза (и других эскизов при построении) проверьте правильность его построения. Необходимо чтобы в скобках перед эскизом появился знак (+), как показано на рисунке 9;
5. Нажмите кнопку «Операция выдавливания» G:\Параметризация\Выдавливание.JPG на панели «Редактирование детали» и укажите расстояние выдавливания равным L5=D/6, как показано на рисунке 10 и закончите текущую операцию.
6. На верхней грани полученного цилиндра создайте эскиз, как показано на рисунке 11. При создании эскиза указываем размеры L1 и L2 из исходного задания.
7. Нажмите кнопку «Операция выдавливания» G:\Параметризация\Выдавливание.JPG на панели «Редактирование детали» и укажите расстояние выдавливания равным L4=L1\*(3/4) как показано на рисунке 12 и создайте объект.
8. Создайте на верхней грани цилиндра эскиз, как показано на рисунке 13. При создании эскиза указываем размеры L3=L1\*(1/4).

|  |  |
| --- | --- |
| J:\Параметризация\Задание 2\15\1\7.JPG | G:\Параметризация\Снимок.JPG |
| Рисунок 8. | Рисунок 9 – Дерево модели |

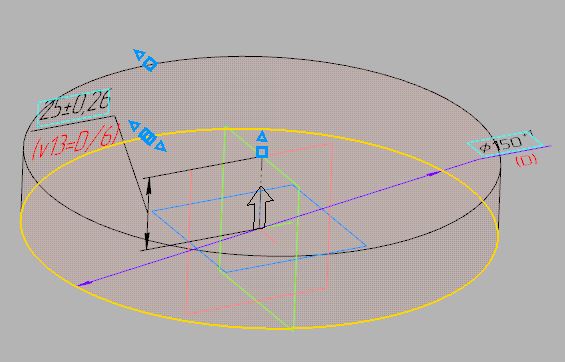


Рисунок 10 -

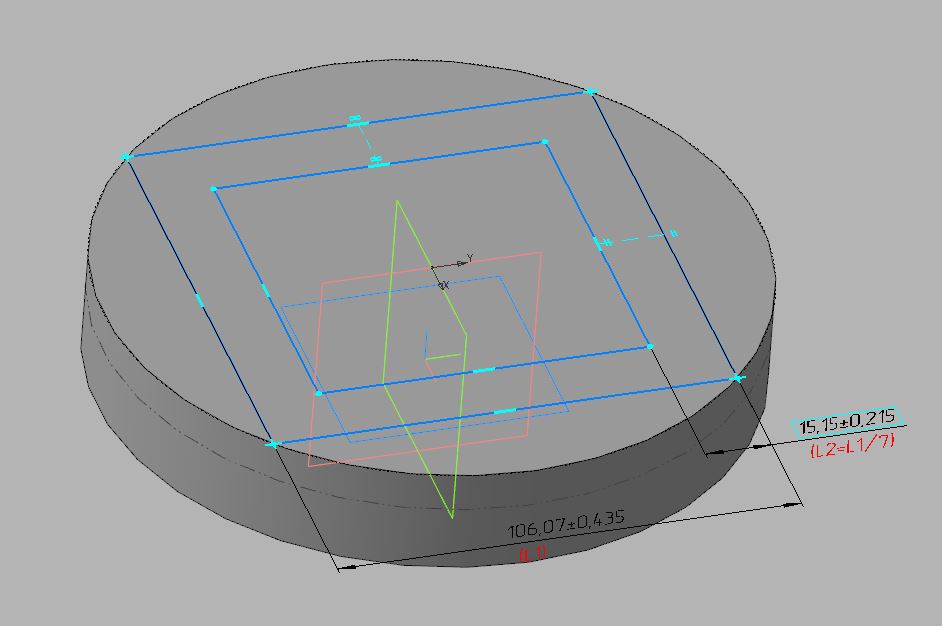


Рисунок 11 -

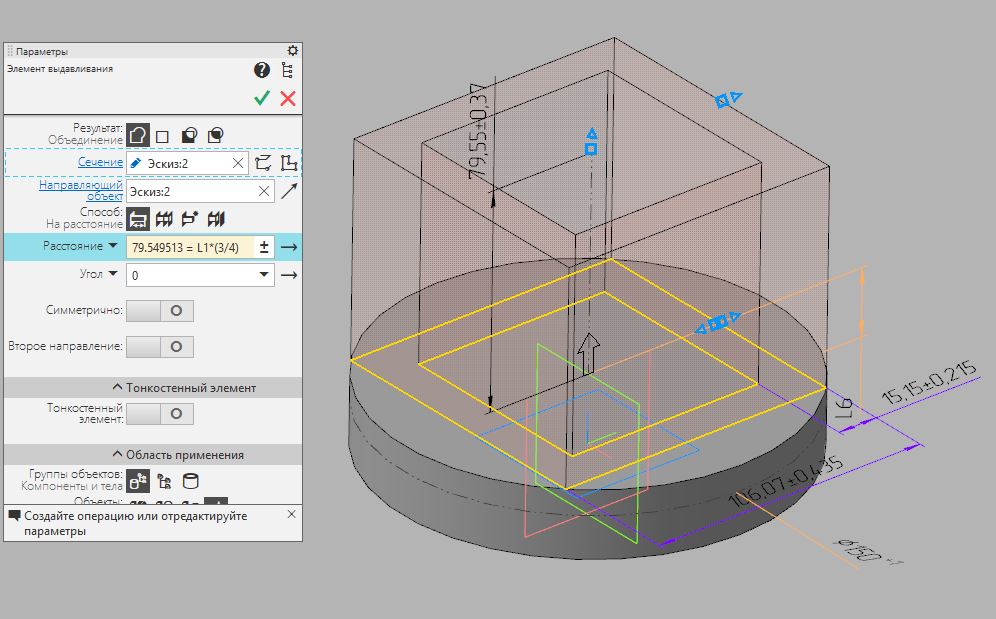


Рисунок 12.

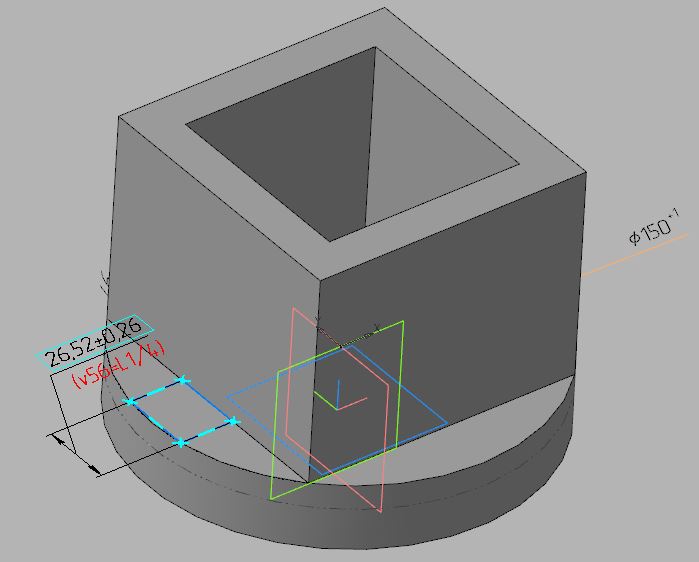
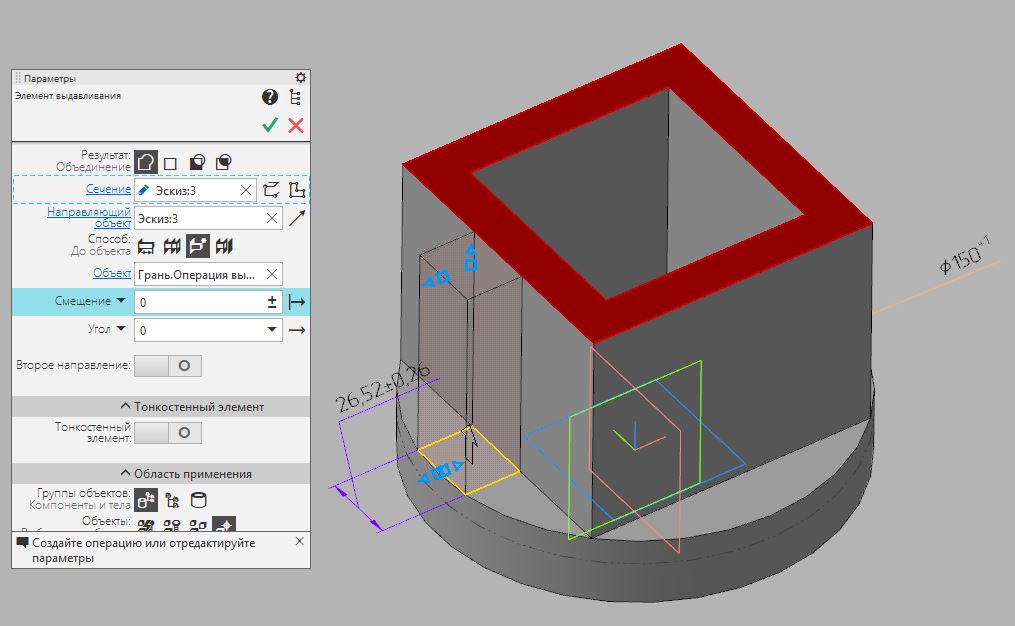


Рисунок 13.

1. Нажмите кнопку «Операция выдавливания» G:\Параметризация\Выдавливание.JPG на панели «Редактирование детали» и укажите расстояние выдавливания «до объекта». В качестве объекта выберите верхнюю грань детали как показано на рисунке 14 и создайте объект.
2. На боковой грани детали создайте эскиз, как показано на рисунке 15. Для создания эскиза переменные не требуются и для создания контура используются проекции точек вершин ребра жёсткости.
3. Нажмите кнопку «Вырезать выдавливанием» C:\Users\Артем\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\00.jpg на панели «Редактирование детали» и укажите расстояние выдавливания «через всё» как показано на рисунке 16 и создайте объект.
4. Повторим операции «Операция выдавливания:3» и «Вырезать элемент выдавливаниея:1» используя команду «Массив по концентрической сетке» как показано на рисунке 17.
5. На передней грани детали создайте эскиз как показано на рисунке 18. При создании эскиза указываем размеры d=D/5.



1. Рисунок 14.

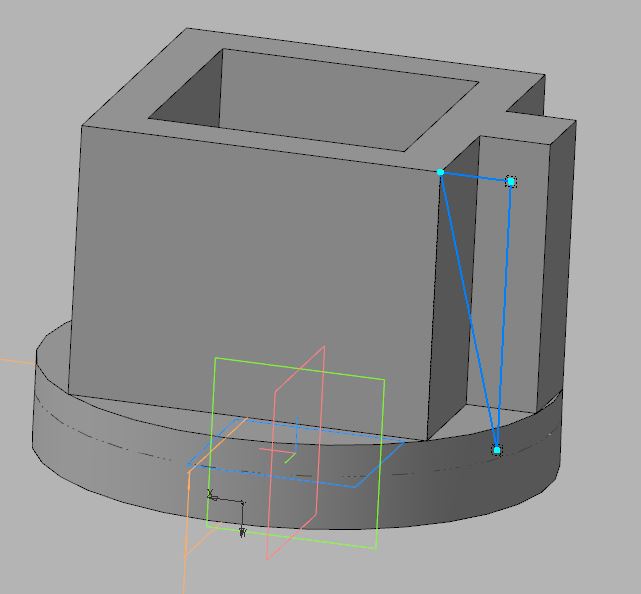


Рисунок 15.

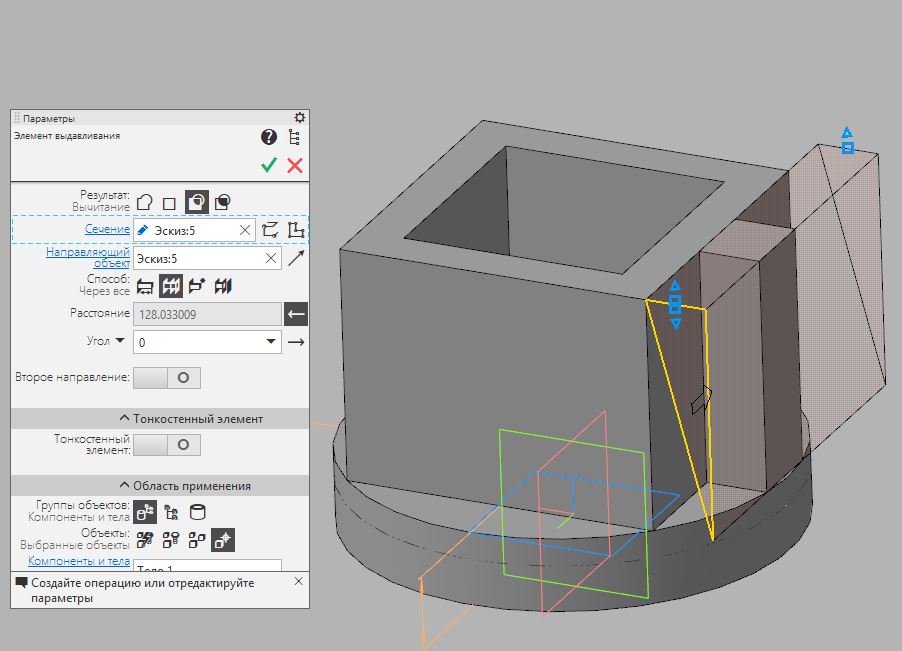


Рисунок 16.

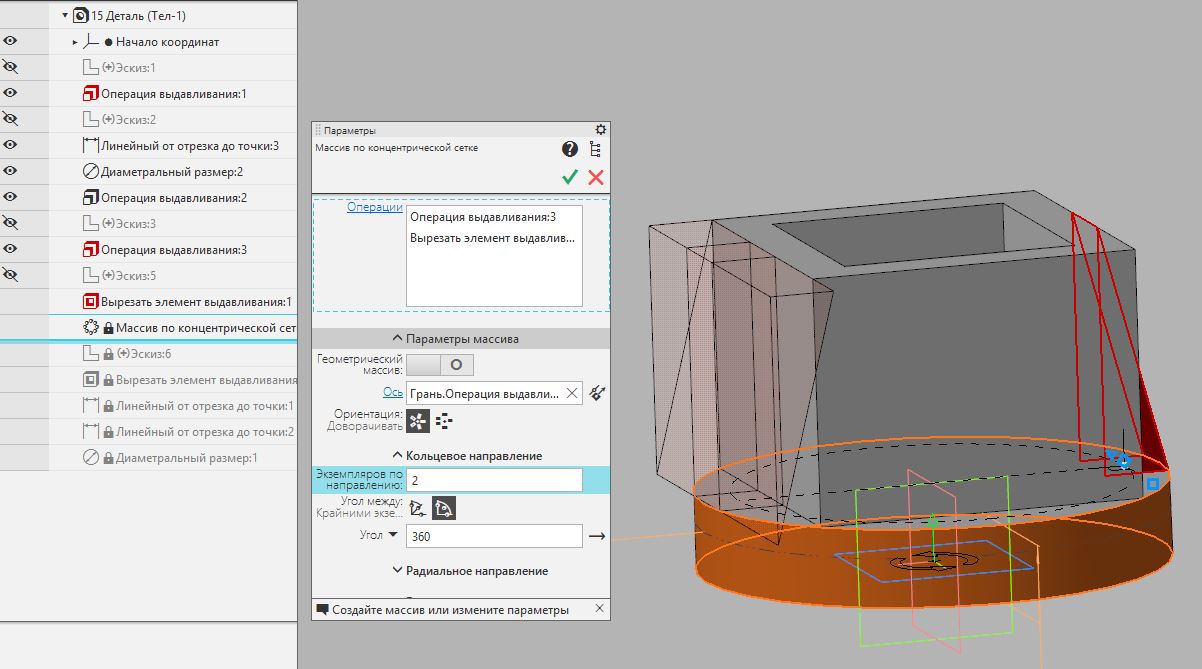


Рисунок 17.

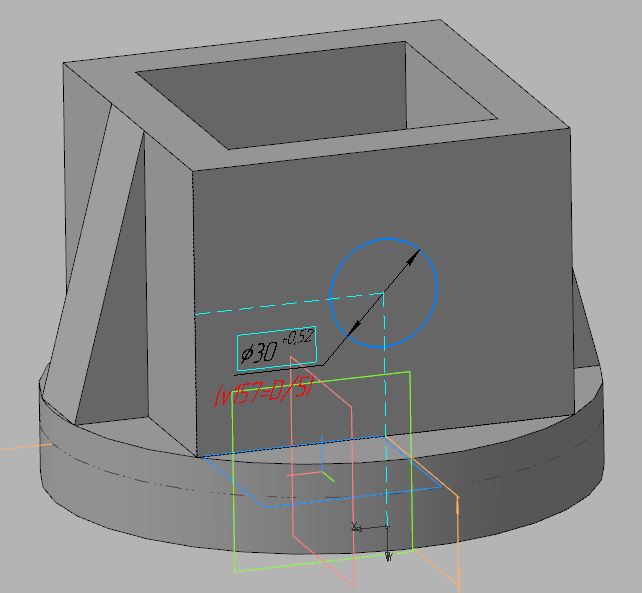


Рисунок 18.

1. Нажмите кнопку «Вырезать выдавливанием» C:\Users\Артем\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\00.jpg на панели «Редактирование детали» и укажите расстояние выдавливания «через всё» как показано на рисунке 19 и создайте объект.

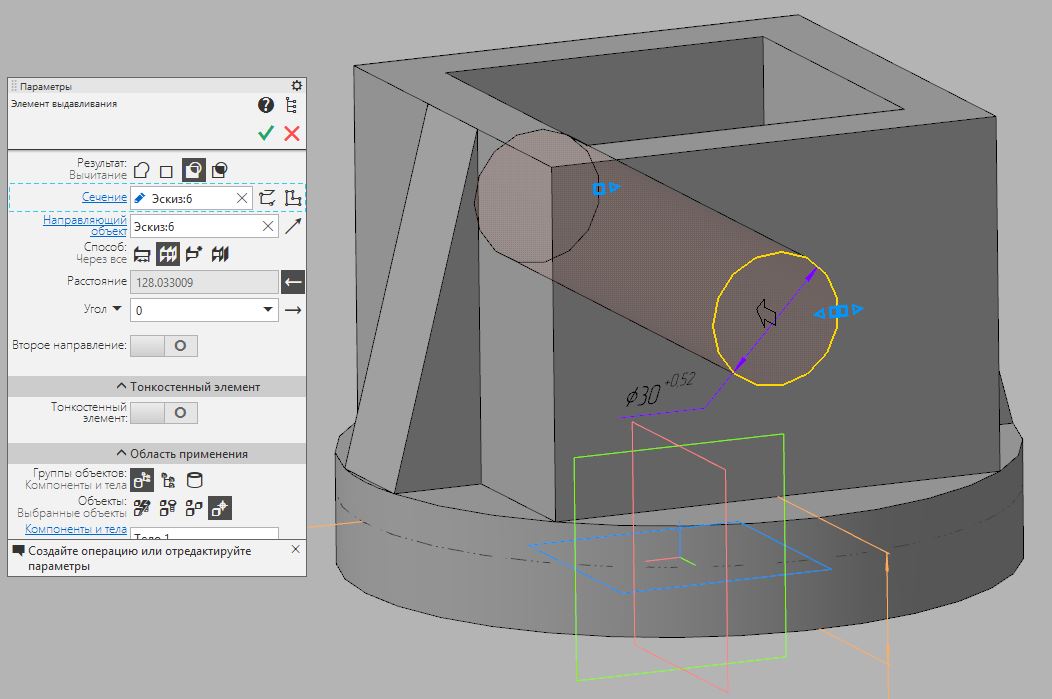


Рисунок 19.

1. Закончите текущую операцию и сохраните полученную модель. Пример возможного результата представлен на рисунке 20.

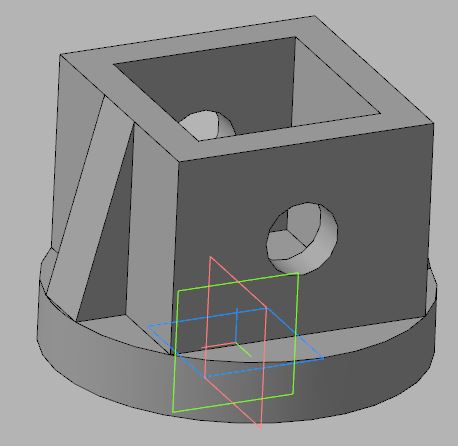


Рисунок 20 – Параметрическая модель детали.

Таблица

|  |  |
| --- | --- |
| № Варианта и величины параметров | Задание |
| Задание №1  L – задаваемая переменная;  d= 0,22\*L;  L1= (5/6)\*L;  d1=4\*d;  L2= 0,75L;  L3=L\*0.2;  L4=0.5\*L3;  L5=0.5\*L; | G:\Параметризация\Задание 2\1\1.jpg |
| Задание №2  D– задаваемая переменная;  d1=0.65\*D;  d2=d1\*0.5;  L=D\*1.2;  L1=L\*1.4;  L2=D\*0.3;  L3=d1+10;  L4=L2-1;  L5=L4/2. | 2 |
| Задание №3  L – задаваемая переменная;  D=L\*0.38;  D=0.65\*D;  L1=L-5;  L2=L\*0.75;  L3=L2-10;  L4=L3/2. | 3 |
| Задание №4  D – задаваемая переменная;  d= 0.9\*D;  d1=0.8\*D;  d2=0.2\*D;  d3=d2;  L=0.75\*D;  L1=(1/3)\*L;  L2=L1;  L3=0.6\*L2;  L4=2\*L1. | 4 |
| Задание №5  D – задаваемая переменная;  d=CEIL(0.9\*D);  L=CEIL(D\*0.37);  L1=CEIL(D\*(15/16));  L2=D\*0.5;  L3=L2\*0.5;  D1=0.25\*D. | 5 |
| Задание №6  R – задаваемая переменная;  R1=0,8\*R;  R2=0,3\*R;  L=1,5\*R;  L1=0,5\*R;  L2=0,6\*R;  L3=0,2\*L;  L4=(5/3)\*L3;  L5=(1/3)\*L2;  D=(2/5)\*R;  D1=1.2\*R. | 6 |
| Задание №7  D – задаваемая переменная;  D1=0.7\*D;  D2=0.4\*D;  D3=0.3\*D;  D4=D2/2;  L1=0.75\*D;  L2=0.1\*D;  L3=0.15\*D;  L4=0.2\*D;  L5=L3. | F:\Параметризация\Задание 2\7\7.jpg |
| Задание №8  L – задаваемая переменная;  L1=L\*1,5;  L2=L/4;  L3=L/1,14;  L4=L/2;  L5=L/8;  L6=L/1,45; | 8 |
| Задание №9  k – задаваемый коэффициент пропорциональности;  L=18\*k;  D=6\*k;  L1=15;  D=14\*k;  L2=5\*k;  L3=7\*k;  D1=4\*k;  L4=3\*k. | 9 |
| Задание №10  D - задаваемая переменная;  A=1.5\*D;  H=1.87\*D;  A1=1.75\*D;  A2=0.5\*D. | 10 |
| Задание №11  L - задаваемая переменная;  L1 =(8/7)\*L  L2=0.5\*D  L3 =(7/3)\*L2  L4=L2  L5 =(6/7)\*L  D =(3/7)\*L  D1=4\*L2. | G:\Параметризация\Задание 2\11\11.jpg |
| Задание №12  D - задаваемая переменная;  D1= D/3;  L= 0.82\*D;  L3= 0.2\*D;  L2= 0.43\*D;  D2= 0.4\*D;  D3= 0.22\*D;  L4= 0.17\*D. | 12 |
| Задание №13  D - задаваемая переменная;  D1= 0.5\*D;  D2= (9/5)\*D;  L= (4/5)\*D1;  L1= (1/6)\*D2;  L2= 2\*L;  L3= 0.5\*L;  L4= (2/5)\*D;  D3= L4. | 13 |
| Задание №14  D – задаваемая переменная;  D1=0.3\*D;  D2=0.5\*D;  L=0.84\*D  L1=0.6\*D;  L2=0.45\*D;  L3=0.1\*D; | G:\Параметризация\Задание 2\14\14.jpg |
| Задание №15  D – задаваемая переменная;  d=D/5;  L1 - Информационный размер;  L2=(5/7)\*L1;  L3=(1/4)\*L1;  L5=(3/4)\*L1;  L4=L5/2;  L6=D/6. | C:\Users\k4a208\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\15-1.png |
| Задание №16  D – задаваемая переменная;  d=0,7\*D;  d1=0.5\*d+5;  d2=d1\*0.6;  L1=0,2\*D;  L2=d-20;  L3=d\*0,78;  L4=L3-20;  L5=L4/2/ | G:\Параметризация\Задание 2\16\16.jpg |