

Разработка 3D модели контрольного приспособления, анализ и расчёт приспособления

Разработчик: студентка гр. ТМ-42 Сидорова Татьяна Ивановна

Руководитель: Старший преподаватель Мельников Д.В.

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

Цель работы: разработать 3D модель контрольного приспособления, произвести анализ и расчёт приспособления.

Контрольные приспособления служат для проверки соответствия изделия установленным чертежом геометрическим требованиям (предельным отклонениям, допускам). Это наиболее быстрый, точный, а иногда и единственный способ оценить качество изготавливаемого изделия.

Данное контрольное приспособление предназначено для проверки отклонения от параллельности зубьев зубчатой рейки. Приспособление состоит из основания, струбины, направляющий, регулировочного винта, индикатора, ручки, ползушки, планок, пальца, упоров

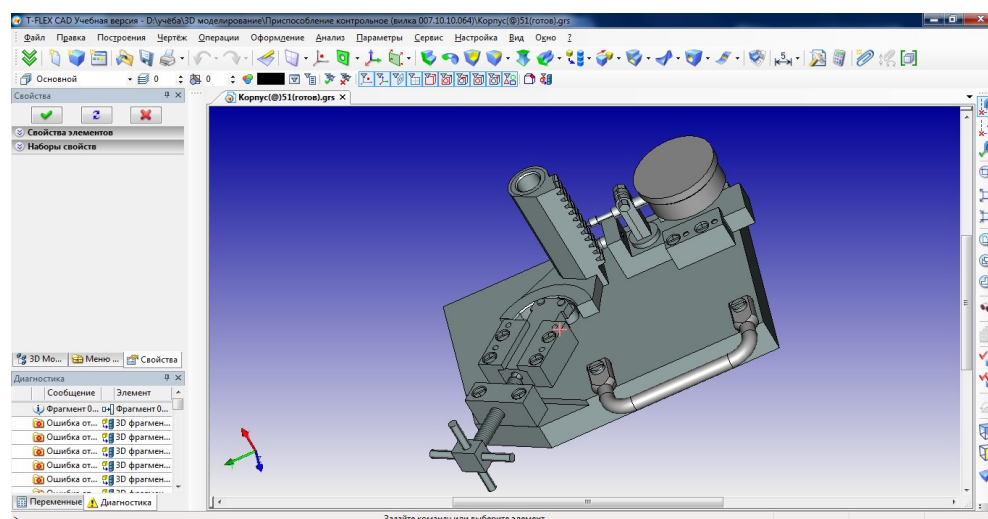


Рисунок 1. Общий вид контрольного приспособления

Для создания контрольного приспособления была использована система автоматизированного проектирования T-FlexCAD.

T-FLEX CAD - система автоматизированного проектирования, обладающая всеми современными средствами разработки проектов любой сложности. Система объединяет параметрические возможности трёхмерного моделирования со средствами создания и оформления конструкторской документации.

В ходе проектирования трёхмерной модели контрольного приспособления были использованы следующие операции:

- выталкивание - позволяет создавать тела перемещением формообразующего элемента (контура выталкивания). Для этого используем команду "**Операции|Выталкивание**".
- вращение - команда предназначена для создания тела путем вращения образующего контура вокруг пространственной оси.

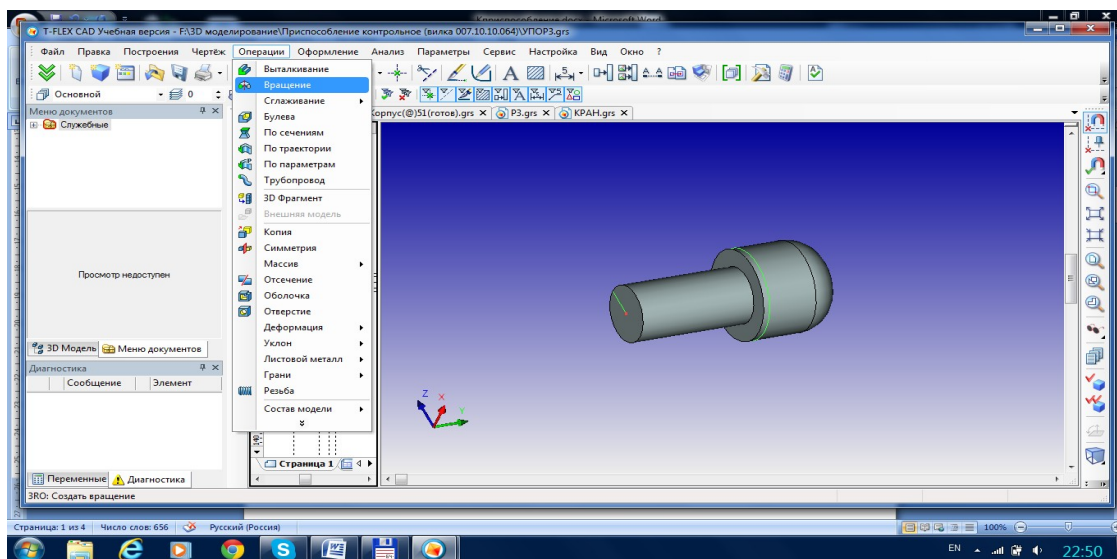


Рисунок 2 – Операция «Вращение».

- булева операция - предназначена для создания нового тела на основе двух или более уже существующих тел. Операция выполняется с помощью команды "**Операции|Булева операция**".

Каждый документ системы T-FLEX CAD 3D, содержащий трёхмерную модель, может быть вставлен в другую трёхмерную модель в качестве детали. Собранная таким образом модель называется сборочной. Также в сборке можно использовать внешние модели, импортированные из других систем в соответствующем формате.

Принцип работы механизма 3D фрагментов.

Сборка составляется из 3D фрагментов при проектировании методом «от детали к сборке». При этом предполагается, что основная работа по созданию моделей деталей в отдельных файлах уже проведена и осталось только включить их в состав сборки. Основные этапы, которые необходимо провести для вставки 3D фрагмента заключаются в следующем:

1. Выбор файла с 3D моделью, который будет использоваться в качестве 3D фрагмента.
2. Привязка 3D фрагмента к сборочной модели.
3. Задание значений **внешних переменных** фрагмента и установок.

Связь сборки с файлом 3D фрагмента

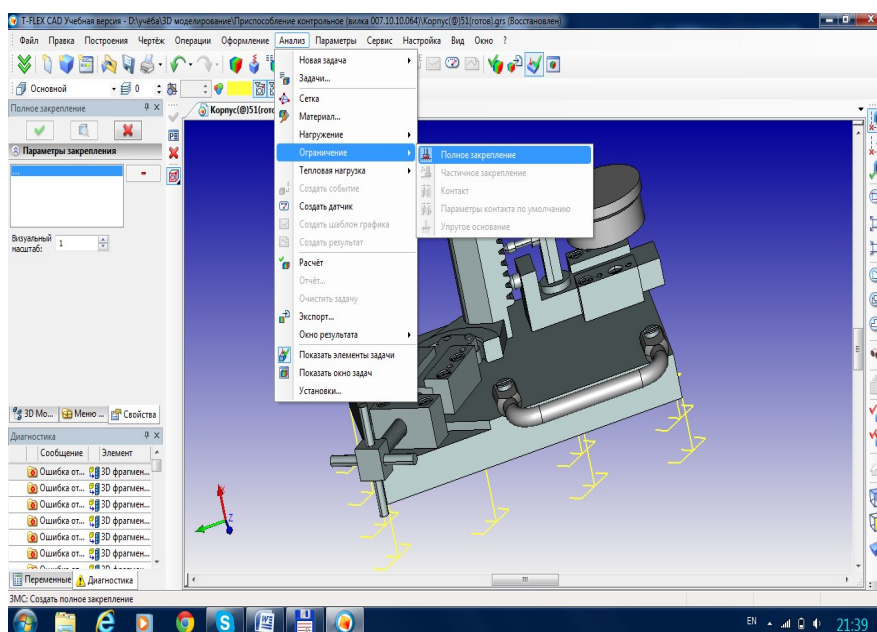
Существует два способа выбора файла с 3D моделью. Во-первых, можно явно выбрать файл с моделью. Другой способ позволяет использовать существующие на чертеже 2D фрагменты, у которых есть 3D модель. Это возможно в случае, если 2D фрагменты уже были использованы в текущем документе, например, для первоначального создания сборочного чертежа.

Привязка 3D фрагмента

Для подключения модели 3D фрагмента к сборочной модели необходимо решить вопрос привязки. Смысл привязки 3D фрагмента сводится к определению двух систем координат – исходной и целевой. Одна система координат принадлежит 3D фрагменту, другая расположена на сборочной модели. Геометрия 3D фрагмента однозначно позиционируется

в пространстве после совмещения исходной и целевой систем координат. В качестве исходной и целевой систем координат обычно выступает специально назначенная или созданная непосредственно при вставке 3D фрагмента **Локальная Система Координат** (ЛСК), а при отсутствии ЛСК её функцию берет на себя **Мировая Система Координат**.

Наложение граничных условий. Задание закреплений

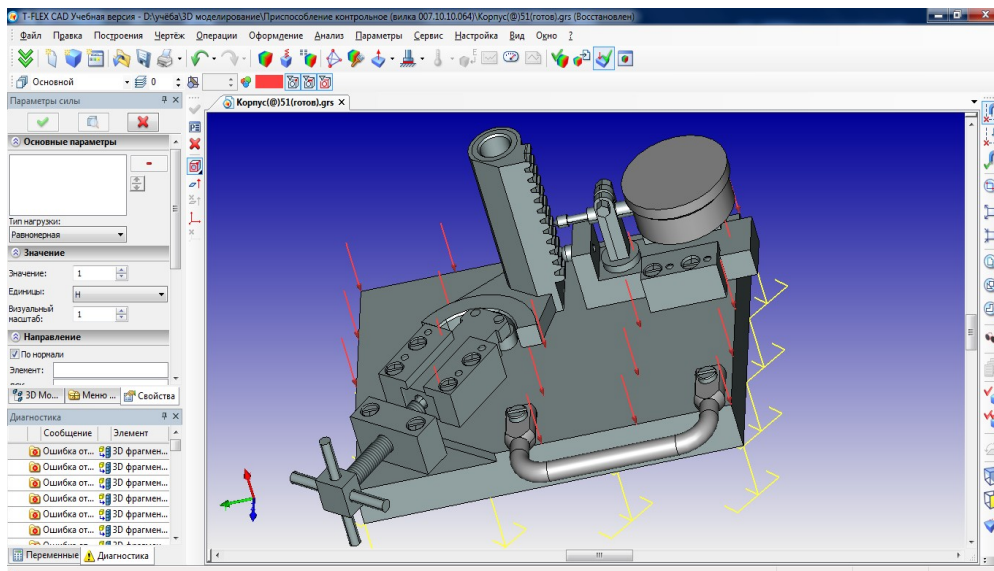


Для успешного решения физической задачи в конечно-элементной постановке помимо создания конечно-элементной сетки, необходимо корректно определить так называемые «граничные условия» - закрепления. Для задания ограничений в T-FLEX Анализ предусмотрены команды: «**Полное**

закрепление», «**Частичное закрепление**». Команда «**Анализ| Полное закрепление**» применяется к вершинам, граням и рёбрам модели. Она определяет, что данный элемент трёхмерного тела полностью неподвижен, т.е. сохраняет своё первоначальное расположение и не меняет своего положения под действием приложенных к системе нагрузок. Используя команду «**Анализ|Полное закрепление**», укажем неподвижную грань нашей модели.

Рисунок 3- Задание закреплений

Для задания нагружений в T-FLEX Анализ предусмотрен набор специализированных команд, доступ к которым осуществляется по команде «**Анализ|Нагружение**».



Задание нагрузки. Используя команду «Анализ|Нагружение|Сила», укажем грань «Основания», на которую приложена нагрузка. В диалоге свойств команды в поле «Значение» указываем

значение силы (1500 Ньютонов). Созданная сила равномерно распределится по указанной грани. Изначально направление действия силы берется по нормали к указанной плоской грани. При желании можно задать вектор направления действия силы.

Рисунок 4 – Задание нагрузки.

После завершения команды создания нагружения на трёхмерной модели изделия появляется условное отображение созданных нагружений в виде условных обозначений, приложенных к соответствующим элементам модели.

Выполним построение конечно-элементной модели. При выполнении построения сетки используем команду «Анализ|Новаязадача|Конечно-элементный анализ».

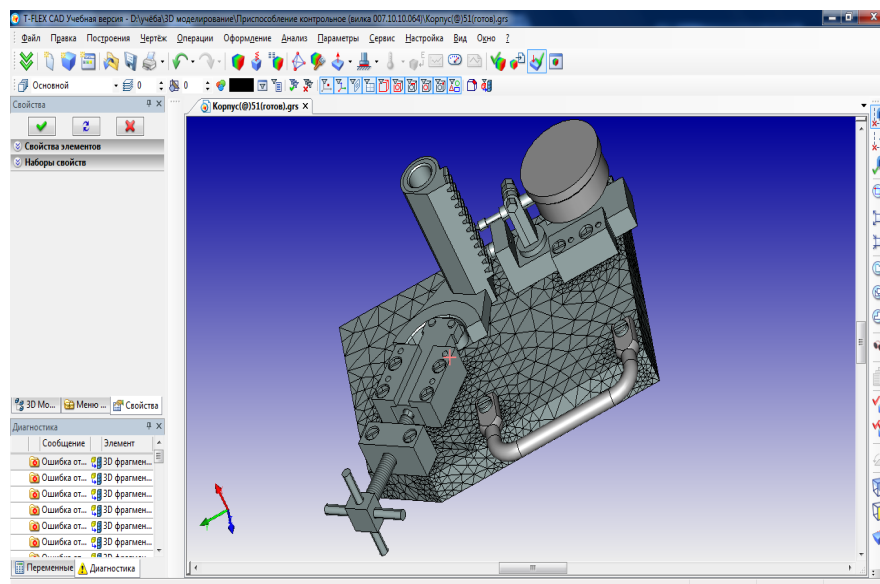


Рисунок 5 – Построение конечно-элементной модели.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. T-FLEXCADV12. Справка по T-FLEXCAD. ЗАО «Топ-системы», 2014 – 300 с.
2. T-FLEXCAD. Трёхмерное моделирование. Руководство пользователя. ЗАО «Топ-системы», 2006- 270с.
3. Справочник конструктора- машиностроителя. Анурьев В.И., 2001-329с.