

# Сквозное автоматизированное проектирование электронной аппаратуры

## *Лекция 6.*

Некоторые приемы работы со сборками.  
Конструирование сборки «сверху вниз»

# Некоторые приемы работы со сборками на примере Solid Edge

Анализ собираемости

Конструирование сборки «сверху  
вниз»

Работа с большими сборками

# Конструирование сборки «сверху вниз»

Конструирование «сверху вниз» : сначала создается **структура** или **компоновочный эскиз** всего изделия (сборки верхнего уровня), а составные детали и под сборки создаются уже в ее контексте или вставляются в сборку. Составляющие сборки могут до определенного момента оставаться **виртуальными** и заменяться реальными деталями и под сборками по мере готовности.

Такой подход позволяет:

- разделять задачи проектирования различных узлов изделия между исполнителями;
- подключать под сборки по мере их готовности;
- проводить уточнения компоновки изделия при модификации механических узлов, а также изменении расположения элементов;
- эффективно использовать уже наработанные конструкции, в том числе заимствованные и покупные изделия;
- отслеживать варианты для оценки нескольких вариантов конструктивного исполнения;
- автоматически учитывать взаимосвязи между деталями для выявления ошибок и коллизий размещения.

# Инструментарий проектирования «сверху вниз»

## Создание структуры виртуальных компонентов сборки

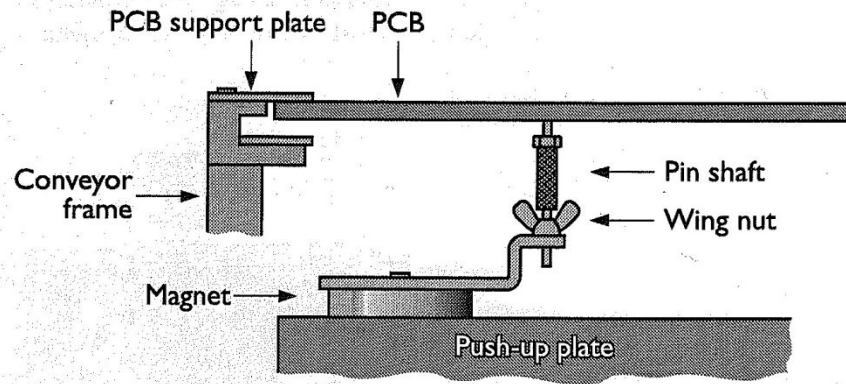
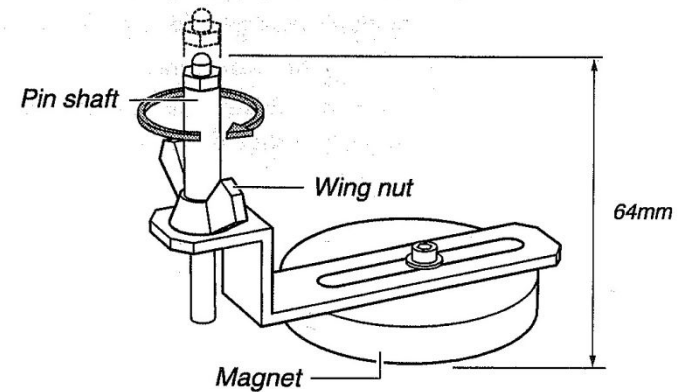
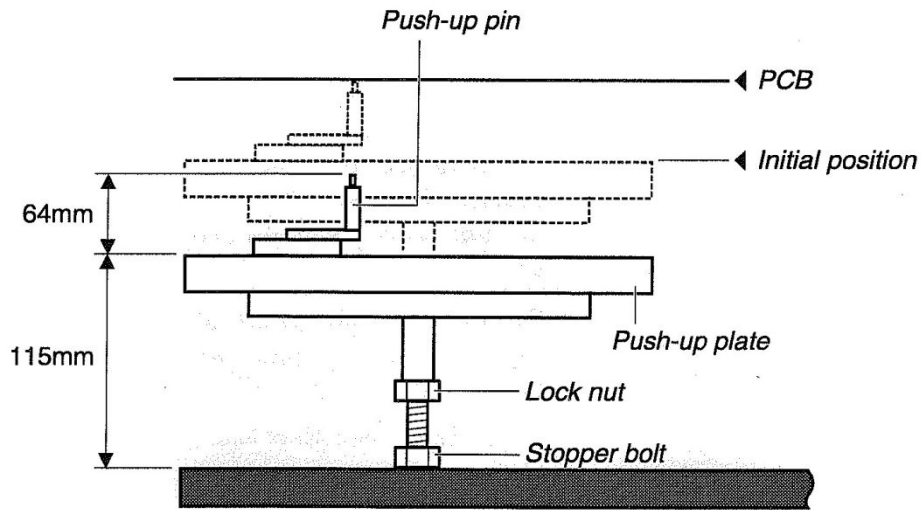
- создание компоновочного эскиза сборки;
- создание структуры сборки и виртуальных компонентов;
- добавление существующих компонентов;
- назначение виртуальным компонентам плоской геометрии;
- создание эскизов predetermined компонентов;
- добавление экземпляров виртуальных компонентов;
- размещение виртуальных компонентов;
- опубликование виртуальных компонентов.

## Создание деталей по месту (в контексте сборки)

# Пример: приспособление для поддержки печатных плат снизу в позиции сборки на автомате установки компонентов



# Пример: приспособление для поддержки печатных плат снизу в позиции сборки на автомате установки компонентов



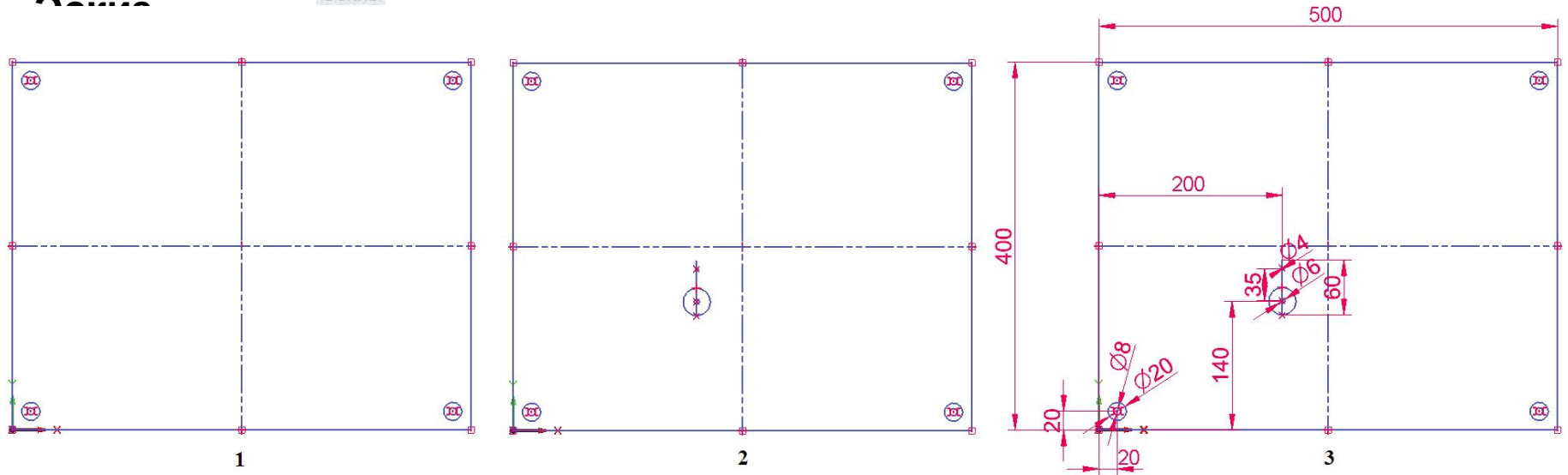
# Создание компоновочного эскиза сборки

Компоновочный эскиз сборки определяет последующее расположение виртуальных и существующих компонентов.

Команды



Эскиз



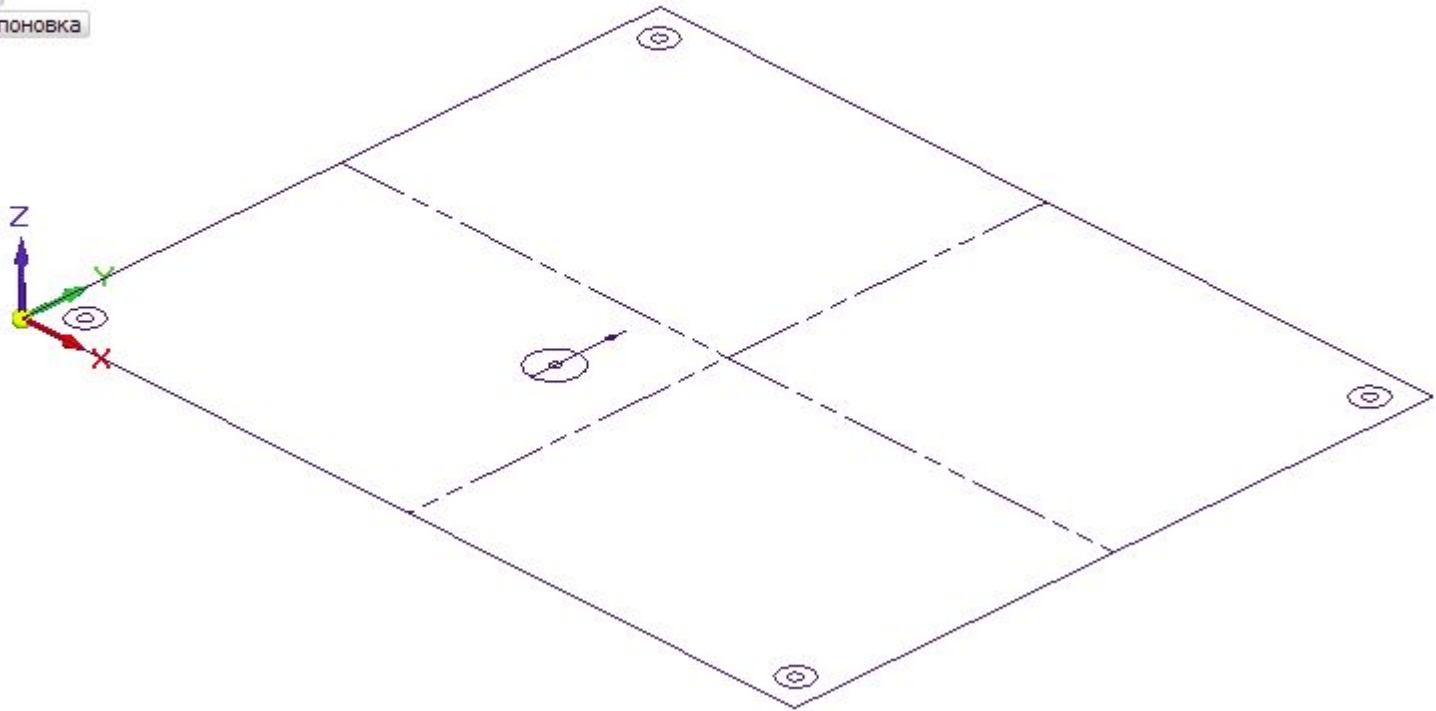
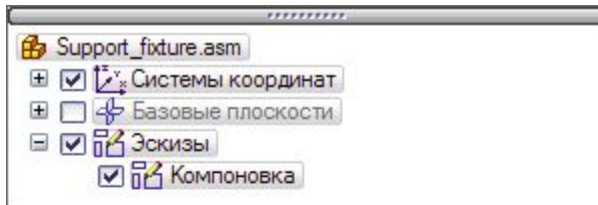
Компоновочный эскиз сборки в трех слоях:

- контур плиты основания с крепежными отверстиями (слой **Основание, 1**),
- размеченные места установки магнитных опор платы с определенной ориентацией кронштейнов, несущих опорные штифты (слой **Опоры, 2**),
- размеры (слой **Размеры, 3**, показаны все слои).

Закр  
эскиз



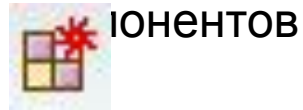
# Созданный эскиз



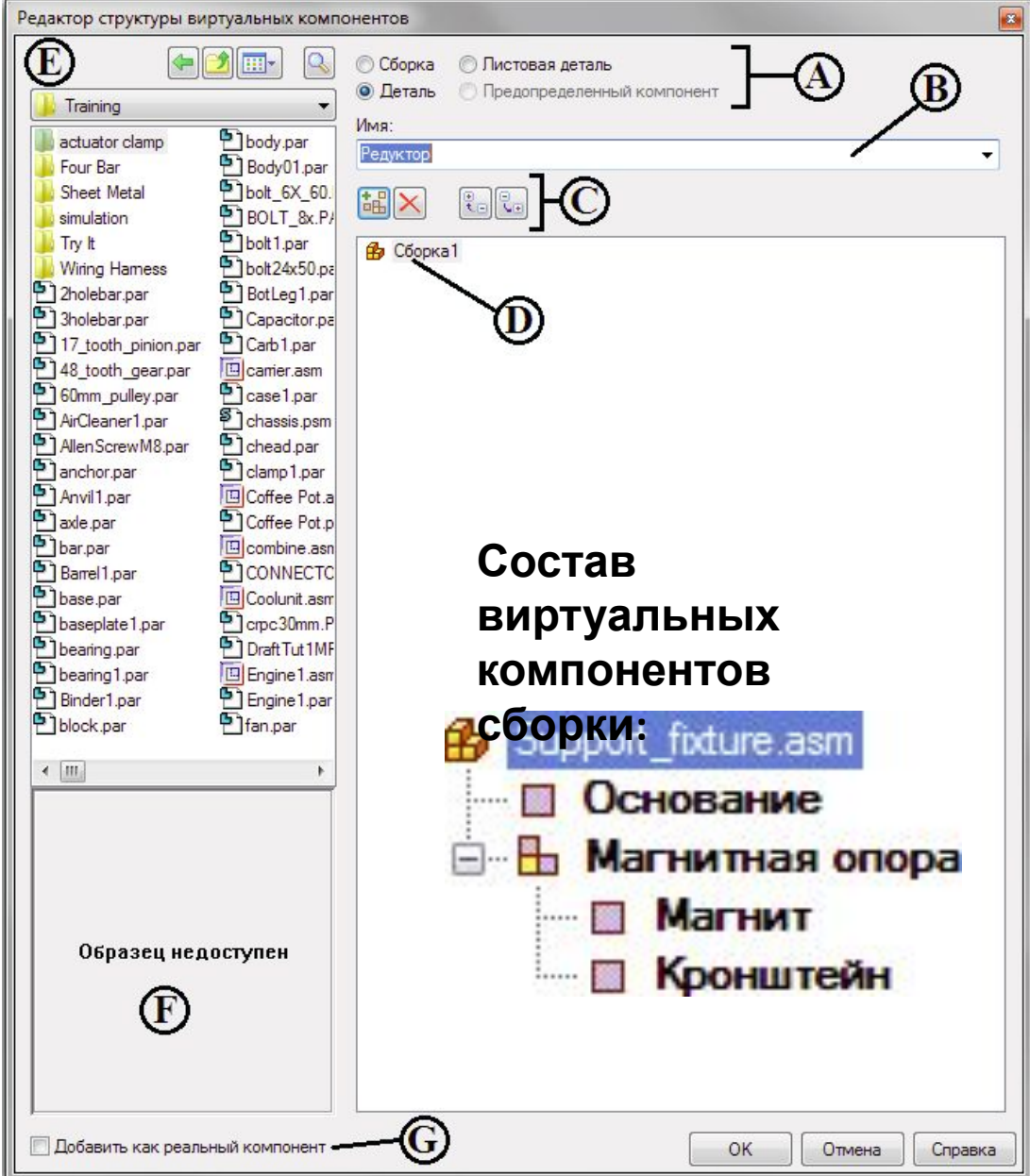


# Создание структуры сборки и виртуальных компонентов

Редактор структуры виртуальных



Вкладка  
Главная  
в группе  
Сборка.



Редактор структуры виртуальных компонентов

Сборка  Листовая деталь   
Деталь  Предопределенный компонент

Имя: Редуктор

Сборка 1

Состав виртуальных компонентов сборки:

- Support\_fixture.asm
- Основание
- Магнитная опора
  - Магнит
  - Кронштейн

Образец недоступен

Добавить как реальный компонент

OK Отмена Справка

# Добавление существующих компонентов

В структуру сборки можно добавлять не только виртуальные, но и уже существующие компоненты:

## Как predetermined component

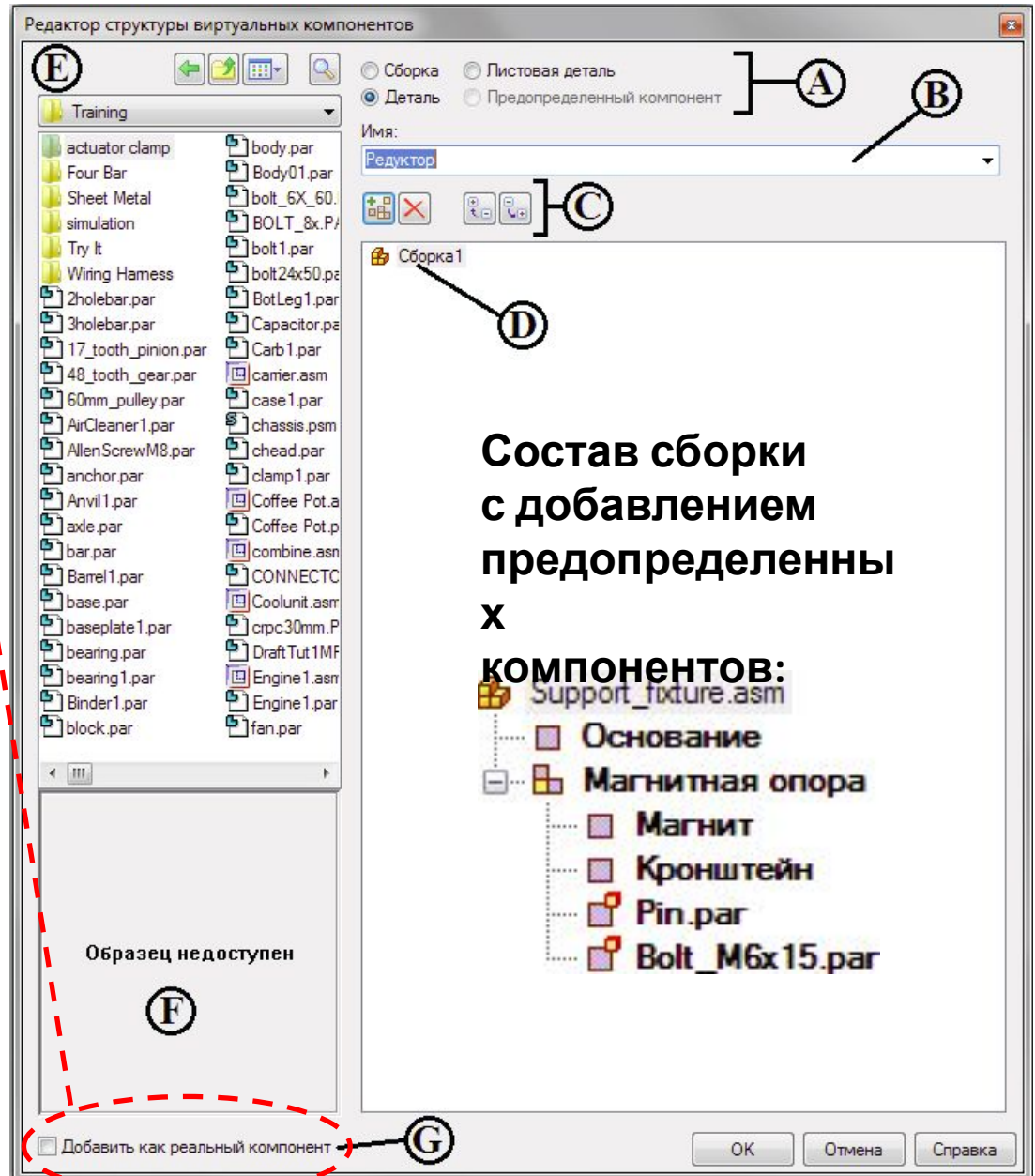
Пространственная геометрия predetermined component в сборку не добавляется.

Обычно это:

- покупные детали
- утвержденные детали

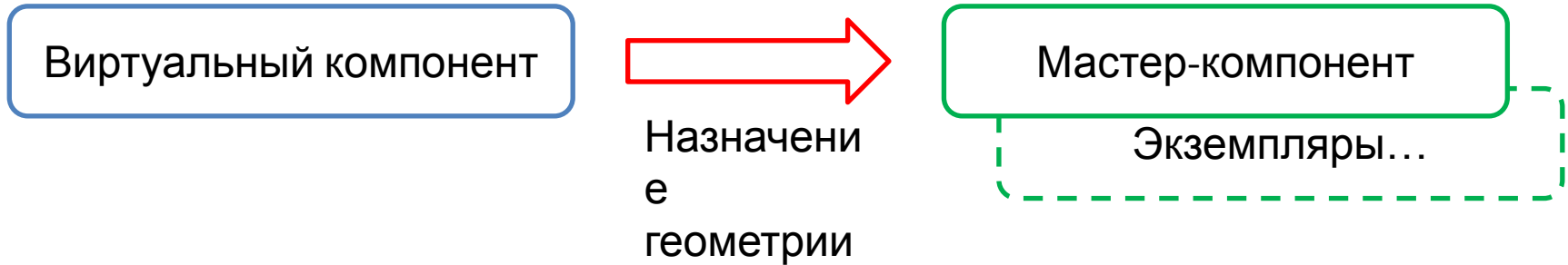
## Как real component

Реальные компоненты можно добавлять только на верхний уровень сборки.



# Назначение виртуальным компонентам плоской геометрии

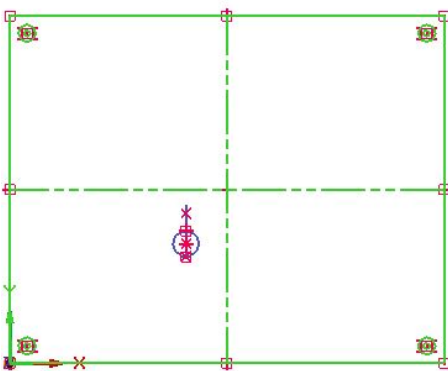
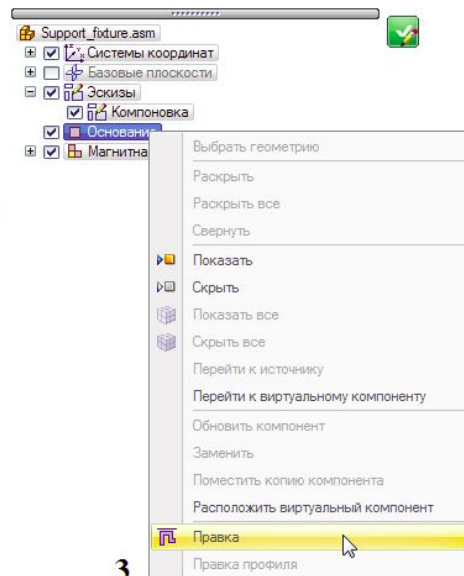
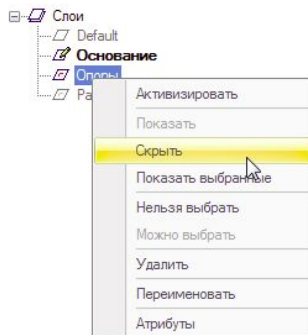
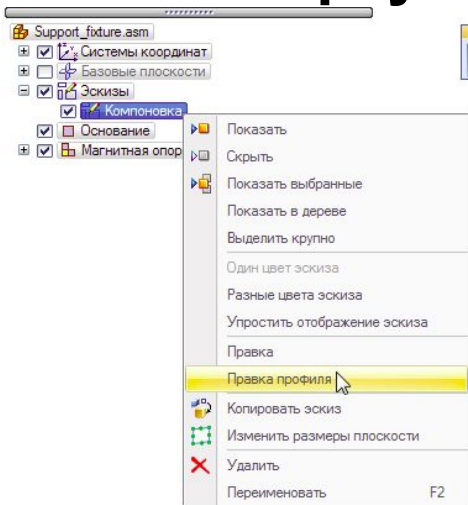
Назначение виртуальным компонентам плоской геометрии, то есть элементов эскиза, определяет их размер и положение в эскизе сборки.



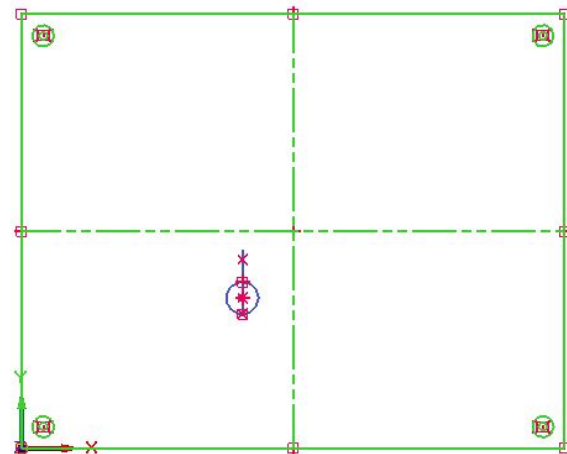
Геометрию эскиза, связанную с мастер-компонентом, в отличие от экземпляра, можно редактировать напрямую.

Геометрия эскиза экземпляра компонента является ассоциативной копией геометрии эскиза мастер-компонента, поэтому обновляется автоматически при обновлении геометрии эскиза мастер-компонента.

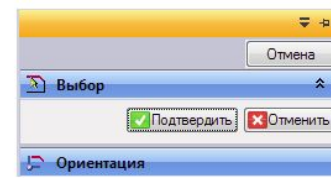
# Процедура назначения геометрии на примере виртуального компонента «Основание»



6

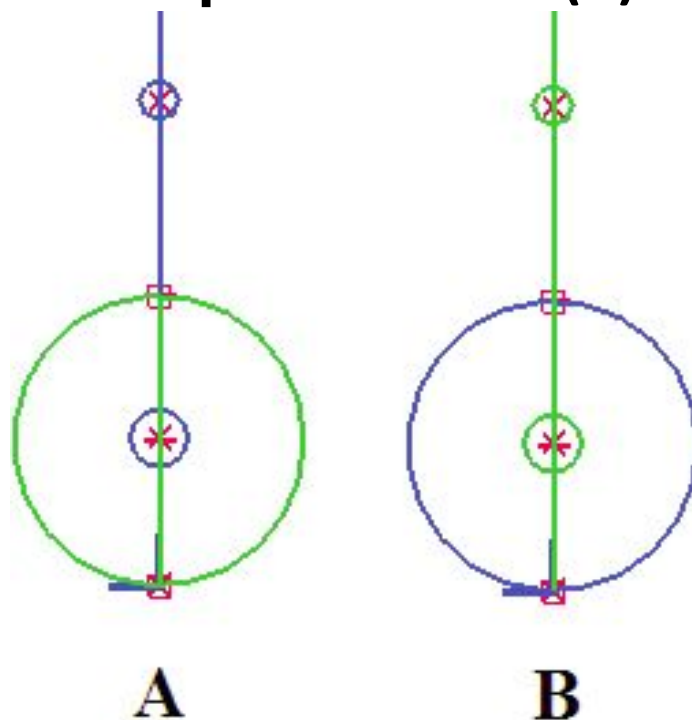


5



4

# Процедура назначения геометрии на примере виртуальных компонентов «Магнит» (А) и «Кронштейн» (В)



Примечание: назначить конкретный геометрический элемент виртуальному компоненту можно лишь однократно – для других компонентов выбрать его будет невозможно.

# Создание эскизов predetermined components

Плоская геометрия для predetermined виртуальных компонентов создается в самом компоненте с помощью команды **Эскиз компонента** (вкладка **Главная**, группа **Эскиз**).



Картинка компонента



Картинка компонента

Вкладка **Сервис** в группе **Виртуальные компоненты**.

Команда создает плоское представление видимых ребер детали.  
Служит для просмотра, выбирать элементы эскиза нельзя.

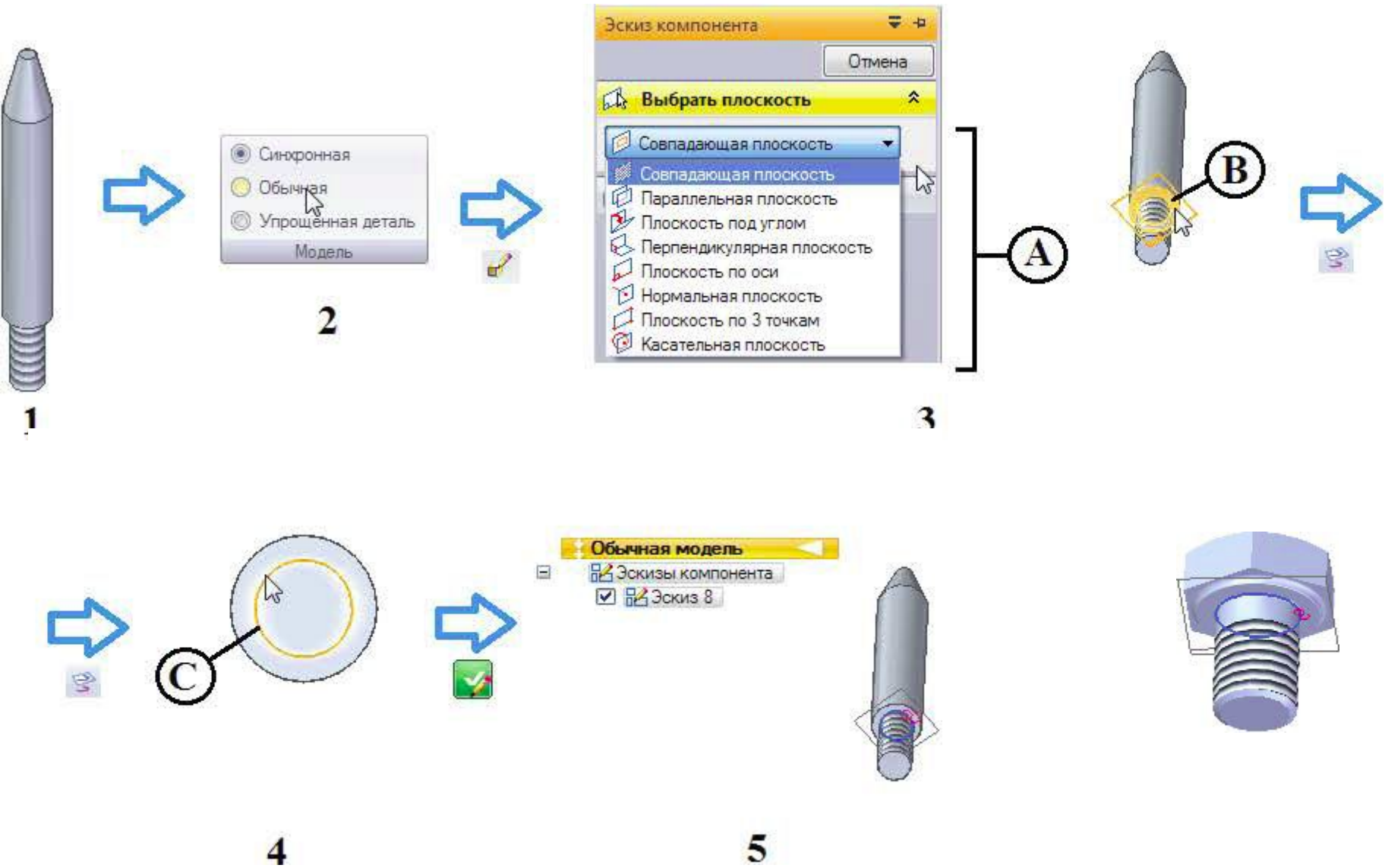
Каркасная графика

Строится каркас компонента с помощью инструментов ручного 2D-черчения или команды **Включить** (вкладка **Главная**, группа **Построения**), с помощью которой выбранные элементы геометрии детали проецируются на плоскость

профиля

Примечание: команда **Эскиз компонента** в среде детали доступна только для обычных, несинхронных деталей.

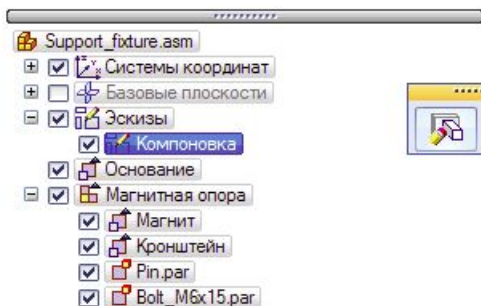
# Создание эскизов predetermined components Опорный штифт (Pin) и Болт M6x15 (Bolt\_M6x15)



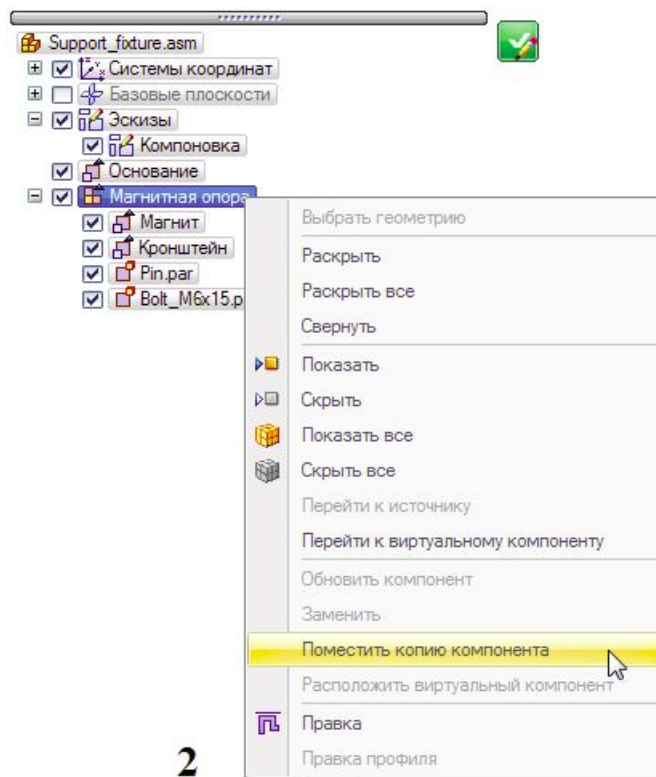
# Пример добавления экземпляров виртуального компонента

## «Магнитная опора»

Команда контекстного меню Поместить копию компонента



1

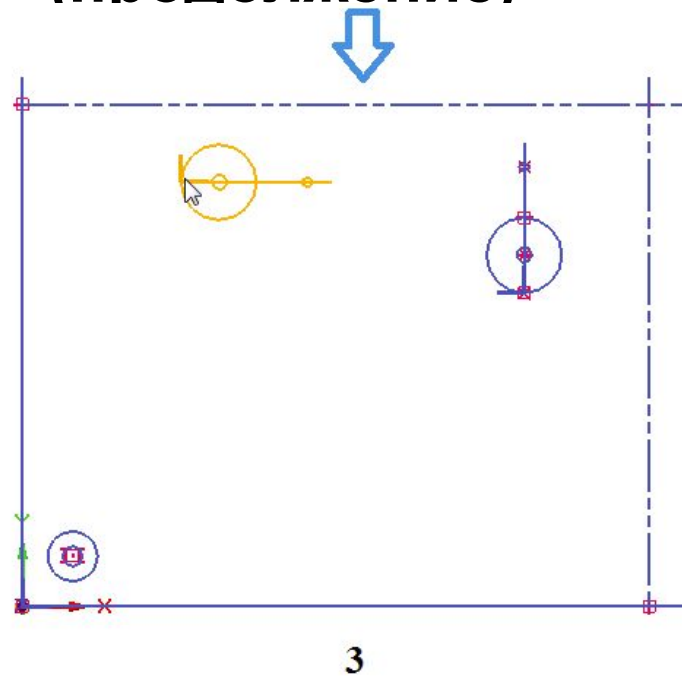
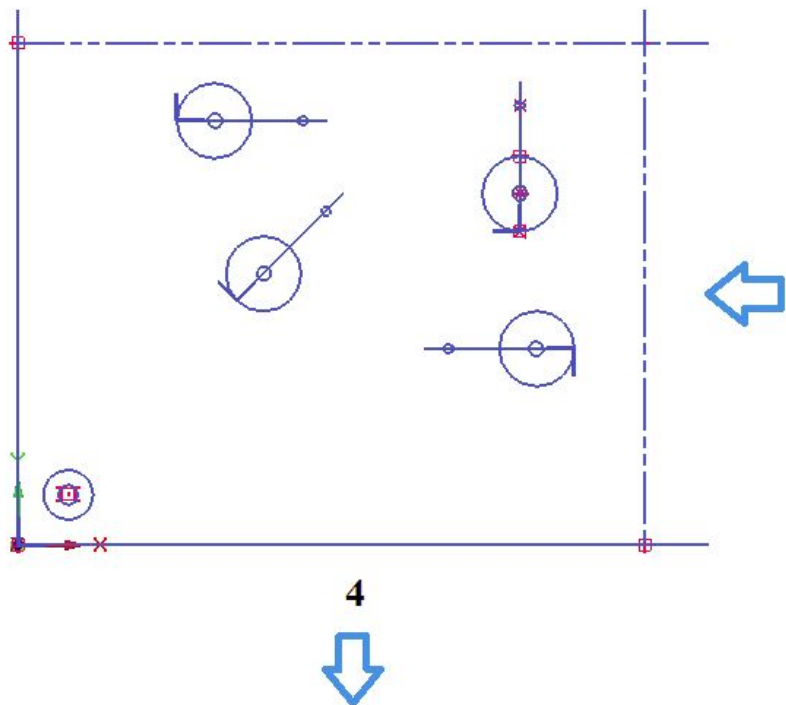


2

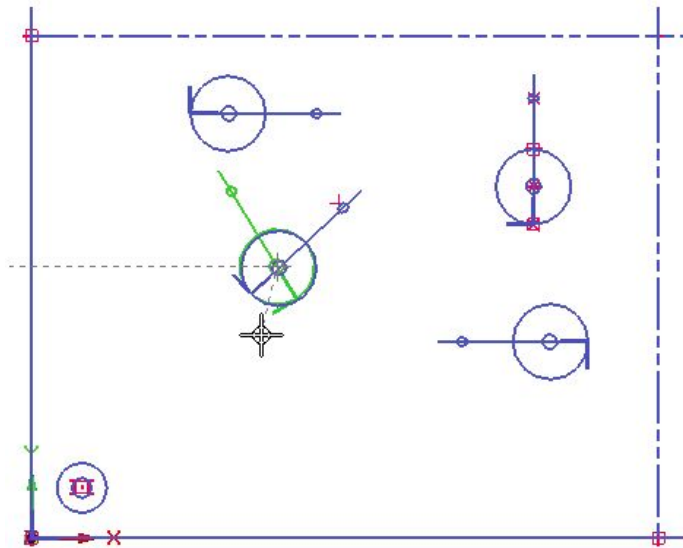




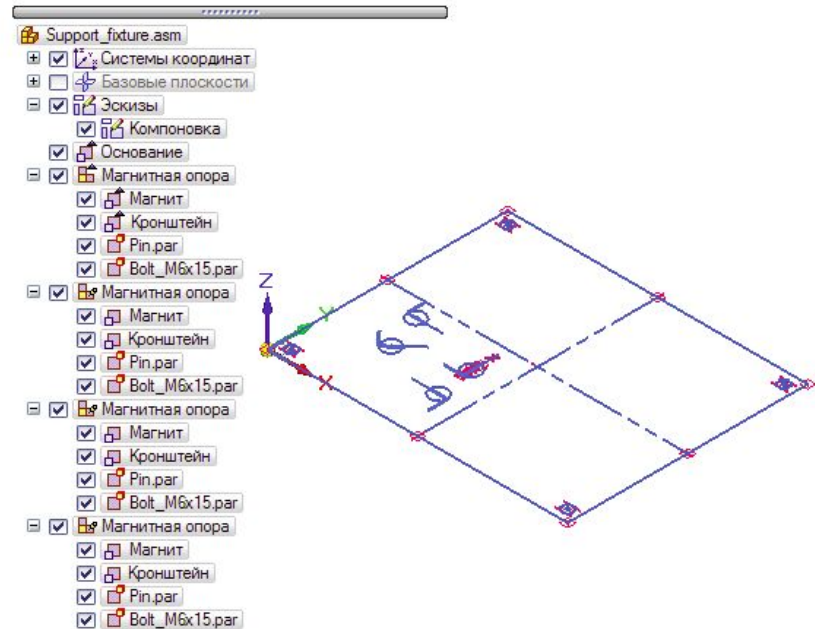
# Пример добавления экземпляров виртуального компонента «Магнитная опора» (продолжение)



# Пример добавления экземпляров виртуального компонента «Магнитная опора» (продолжение)



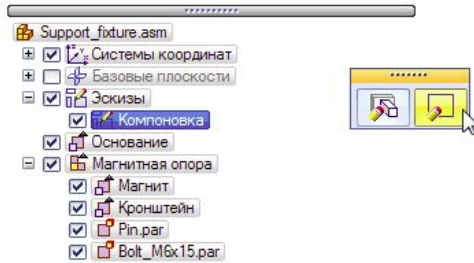
5



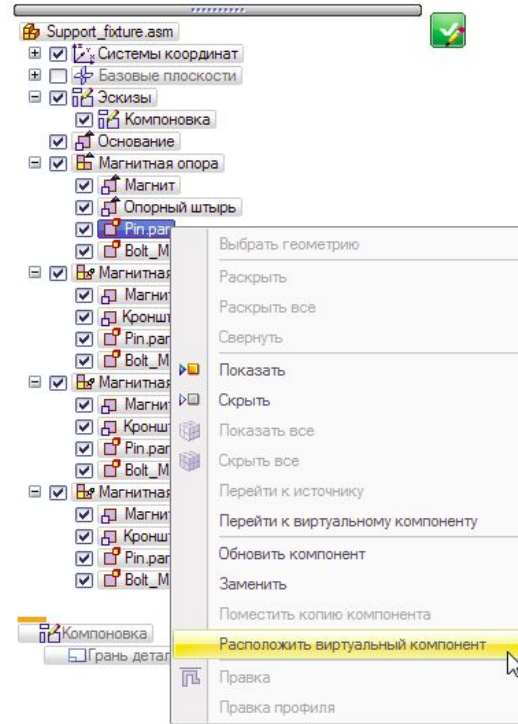
6

# Пример размещения виртуальных (предопределенных) компонентов Опорный штифт (Pin) и Болт M6x15 (Bolt\_M6x15)

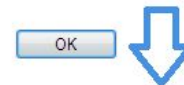
Команда контекстного меню Расположить виртуальный компонент из среды эскиза



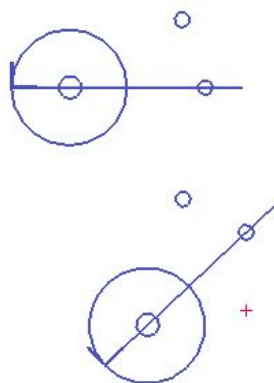
1



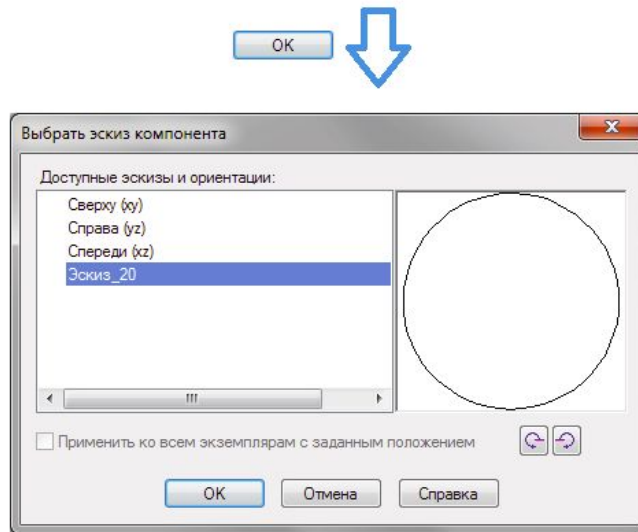
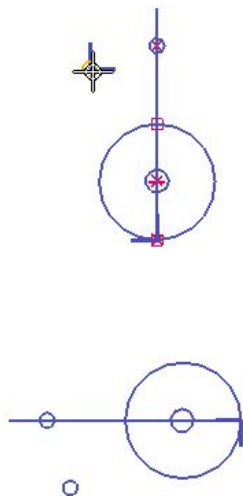
2



# Пример размещения виртуальных (предопределенных) компонентов Опорный штифт (Pin) и Болт M6x15 (Bolt\_M6x15) (продолжение)

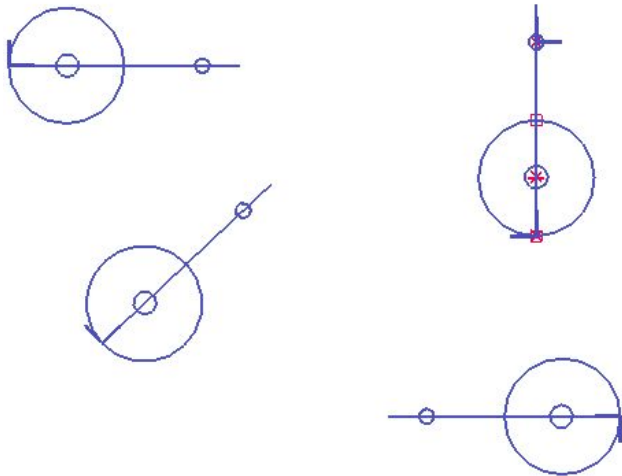


4

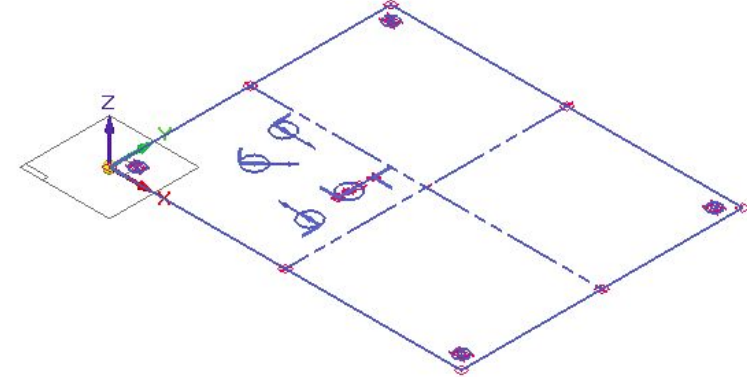
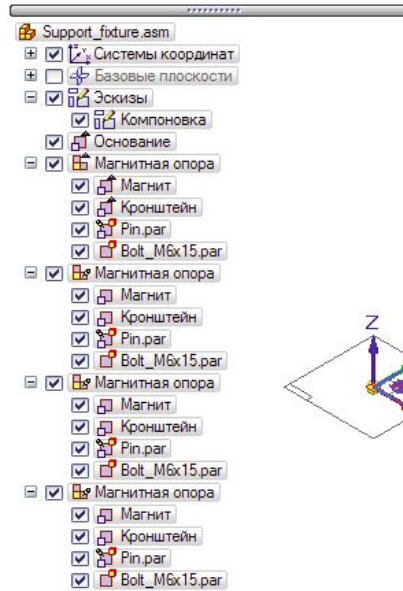


3

# Пример размещения виртуальных (предопределенных) компонентов Опорный штифт (Pin) и Болт M6x15 (Bolt\_M6x15) (продолжение)

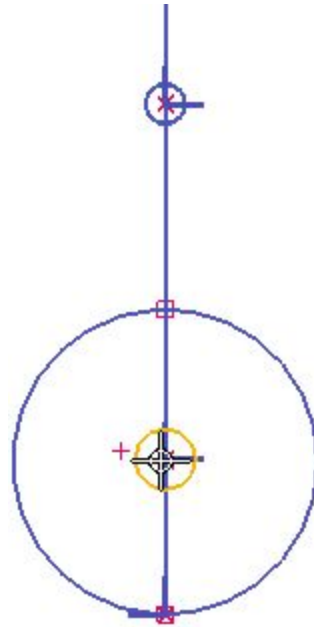


5















6

# Пример размещения виртуальных (предопределенных) компонентов Опорный штифт (Pin) и Болт М6х15 (Bolt\_M6x15) (продолжение)

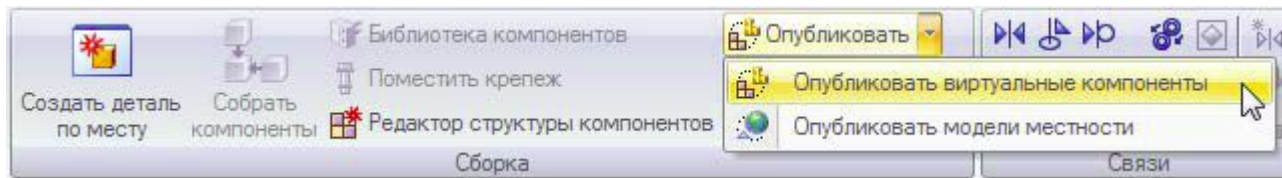


# Опубликование виртуальных компонентов

Публикация – создание набора реальных документов из виртуальных.

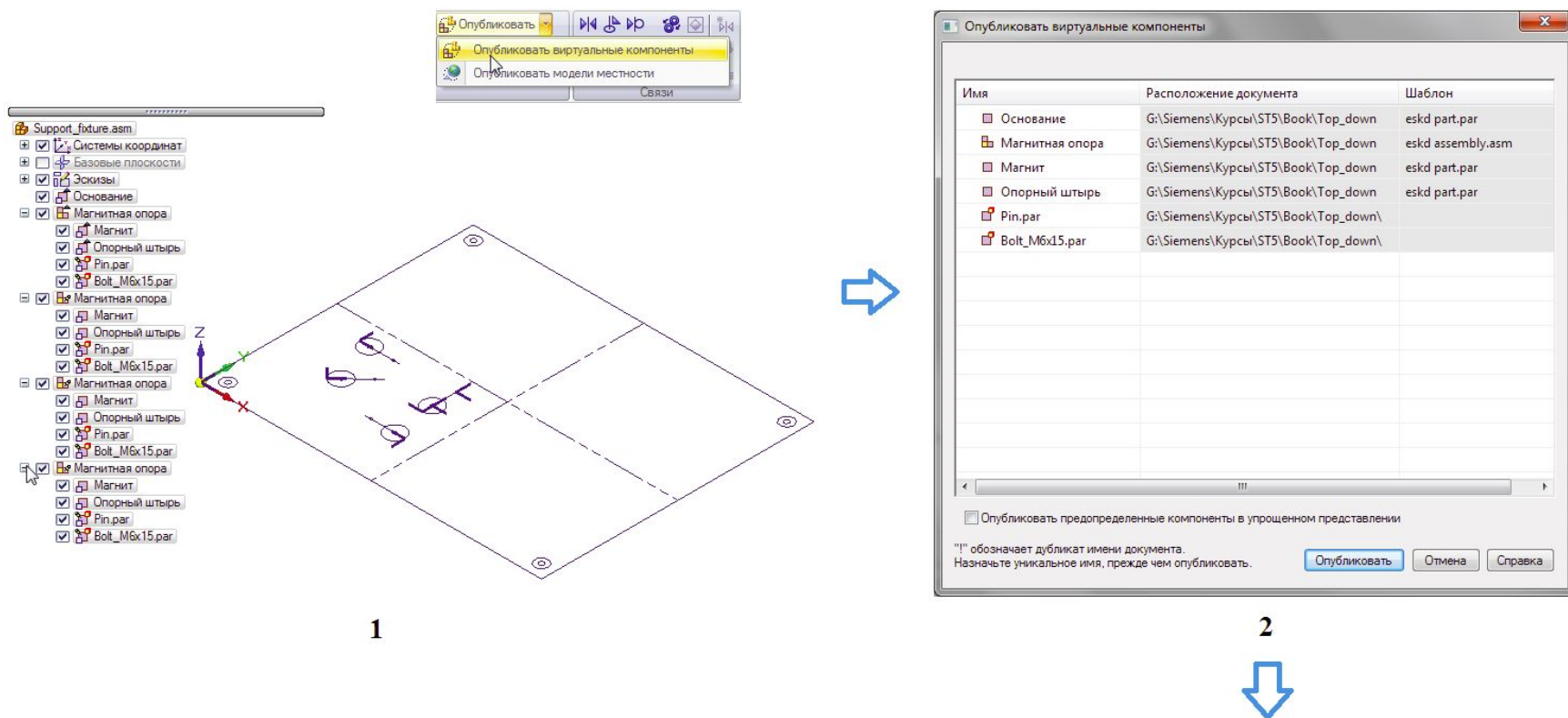
Статус детали	Статус под сборки	Описание
		Исходный виртуальный компонент
		Позиционированный экземпляр виртуального компонента
		Непозиционированный виртуальный компонент, для исходного виртуального компонента которого назначена геометрия эскиза
		Позиционированный пустой виртуальный компонент (без назначенной графики)
		Непозиционированный предопределенный компонент
		Позиционированный предопределенный компонент

Команда **Опубликовать виртуальные компоненты** на вкладке **Главная**, группа **Сборка** в раскрывающемся списке **Опубликовать**.



При наличии предопределенных виртуальных компонентов, которым назначены эскизы, графические элементы этих эскизов, включая размеры и связи, копируются в соответствующий документ как эскизы.

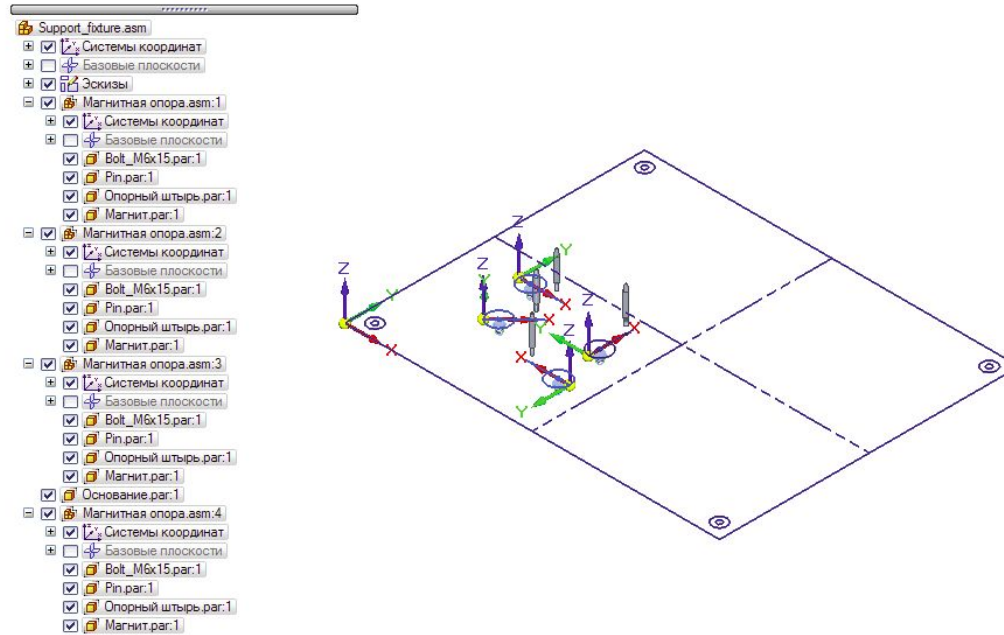
# Публикация рассматриваемого примера виртуальной сборки



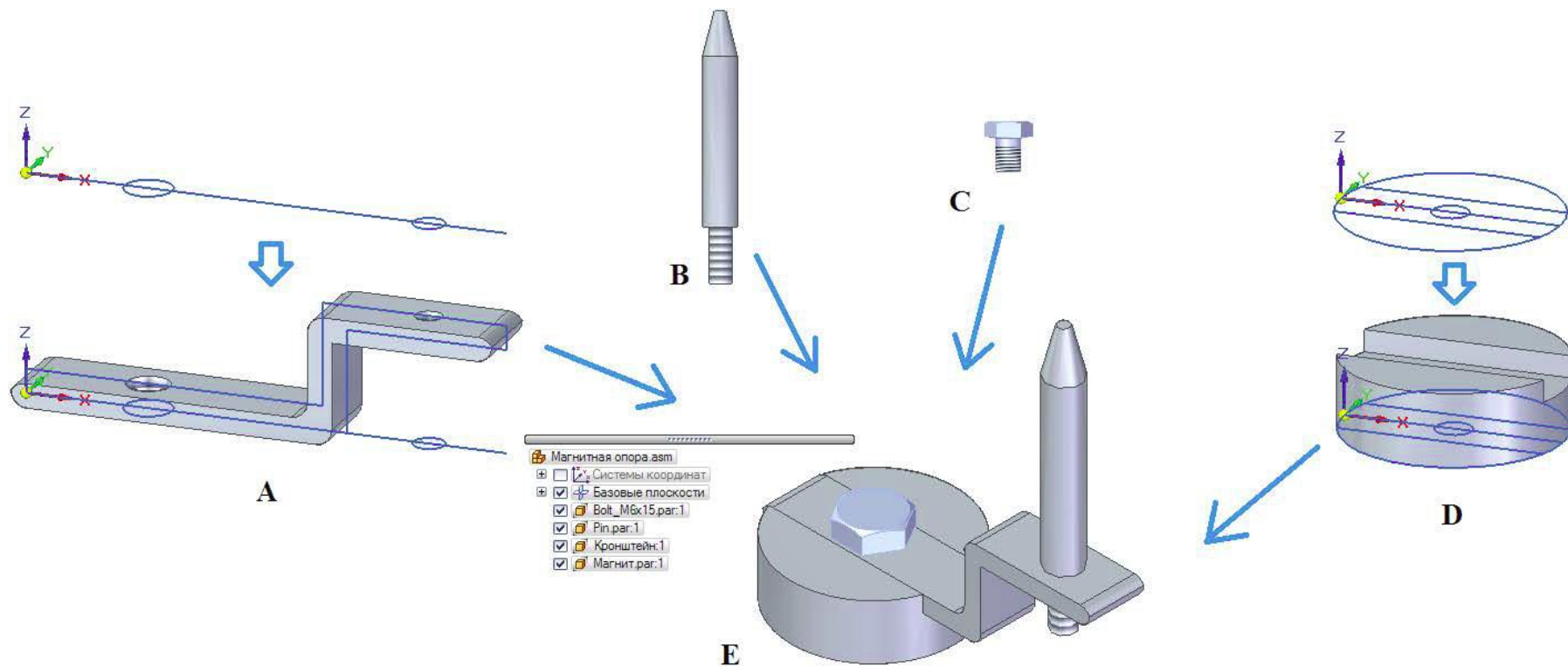
В результате опубликования создана сборка Support\_fixture.asm с набором реальных документов – деталью Основание.par и подсборкой Магнитная опора.asm в составе деталей Магнит.par, Кронштейн.par, Pin.par и Bolt\_M6x15.par. Одновременно формируется состав всех экземпляров подсборки. Реальные тела добавлены только для двух predetermined components Pin.par и Bolt\_M6x15.par, для остальных виртуальных компонентов в подсборке и сборке верхнего уровня размещены соответствующие эскизы, по которым необходимо построить детали.



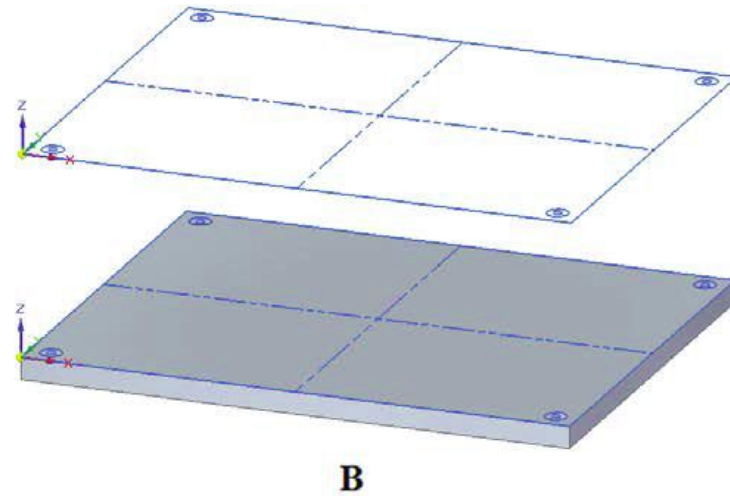
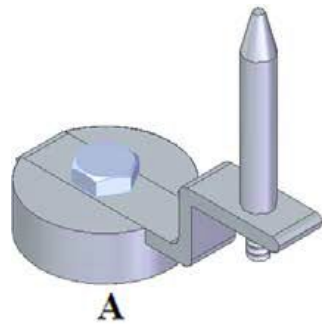
# Публикация рассматриваемого примера виртуальной сборки (продолжение)



# Окончательное построение подборки Магнитная опора



# Окончательное построение сборки Support\_fixture



- Support\_fixture.asm
  - Системы координат
  - Базовые плоскости
  - Эскизы
  - Магнитная опора.asm.1
    - Системы координат
    - Базовые плоскости
    - Болт\_M6x15.par.1
    - Pin.par.1
    - Кронштейн.1
    - Магнит.par.1
  - Магнитная опора.asm.2
    - Системы координат
    - Базовые плоскости
    - Болт\_M6x15.par.1
    - Pin.par.1
    - Кронштейн.1
    - Магнит.par.1
  - Магнитная опора.asm.3
    - Системы координат
    - Базовые плоскости
    - Болт\_M6x15.par.1
    - Pin.par.1
    - Кронштейн.1
    - Магнит.par.1
  - Основание.par.1
  - Магнитная опора.asm.4
    - Системы координат
    - Базовые плоскости
    - Болт\_M6x15.par.1
    - Pin.par.1
    - Кронштейн.1
    - Магнит.par.1

