

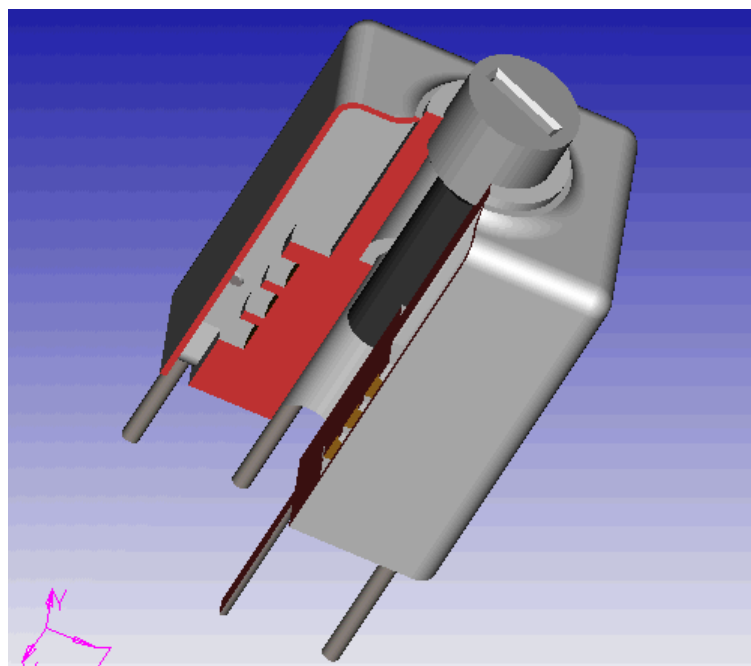
СИСТЕМА T-FLEX CAD

СОЗДАНИЕ МНОГОСТРАНИЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

по дисциплине
«Параметрическое 3D моделирование конструкций РЭС»

для бакалавров по направлению подготовки
211000.62 - «Конструирование и технология электронных средств»



Нижний Новгород 2014 г.

УДК 681.3

Составитель Петров В.В.

Система T-flex CAD. Создание многостраничных документов. Лабораторная работа №3 по дисциплине «Параметрическое 3D моделирование конструкций РЭС» для бакалавров по направлению подготовки 211000.62 - «Конструирование и технология электронных средств». [Электронный ресурс]/Сост. В.В. Петров. — НГТУ, каф. КТПП. Н.Новгород, 2014. — 15с.

Данная лабораторная работа посвящена созданию многолистовых документов, использованию вспомогательных страниц для упрощения параметрической модели, расширенному освоению команд копирования.

В результате выполнения работы студенты обучаются созданию сложных параметрических моделей с минимальными затратами труда.

Компьютерный набор и верстка – Петров В.В.

Содержание

Цель работы	4
Краткие сведения из теории	4
Работа со страницами	4
Команды копирования.....	5
Задание	6
Решение типовой задачи.....	6
Пластина направленного ответвителя	7
Контур пластины	7
Крестообразное отверстие	8
Выносной вид.....	10
Радиатор.....	10
Основание радиатора	10
Иглы	11
Площадка под активный элемент	12
Скрытие лишних игл.....	12
Компоновка проекционных видов	13
Контрольные вопросы	15
Список рекомендуемой литературы.....	15

ЦЕЛЬ РАБОТЫ



Создание многолистовых документов. Использование вспомогательных страниц для упрощения параметрической модели. Расширенное освоение команд копирования.



Предполагается, что выполнение построений и создание элементов изображения достаточно освоены в лабораторных работах №1 и 2. Поэтому, в данной работе, действия по созданию построений и нанесению линий изображения будут описываться в максимально краткой форме. Если Вы испытываете затруднения – повторите выполнение предыдущих работ.

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ИЗ ТЕОРИИ


Работа со страницами

Для удобства работы в системе T-FLEX CAD имеется возможность создания многостраничных чертежей. Это может использоваться как для хранения в одном файле T-flex различных листов сложных чертежей, или нескольких взаимосвязанных документов (например, сборочного чертежа и спецификации), так и для выполнения на отдельных страницах различных промежуточных построений.

Страницы в T-FLEX CAD подразделяются на 6 типов в зависимости от своего назначения и способа создания: «Обычная», «Диалог», «Вспомогательная», «Текст», «Спецификация», «Рабочая плоскость». Такое деление является нестрогим (тип большинства страниц может быть изменен пользователем) и служит для управления отображением страниц.

Элементы, расположенные на разных страницах одного документа, могут быть абсолютно независимы друг от друга или, наоборот, связаны различными способами: операцией копирования, проекционными связями, с помощью переменных и баз данных.

На каждой странице действуют свои установки чертежа, задаваемые в команде **Настройки/Статус**.

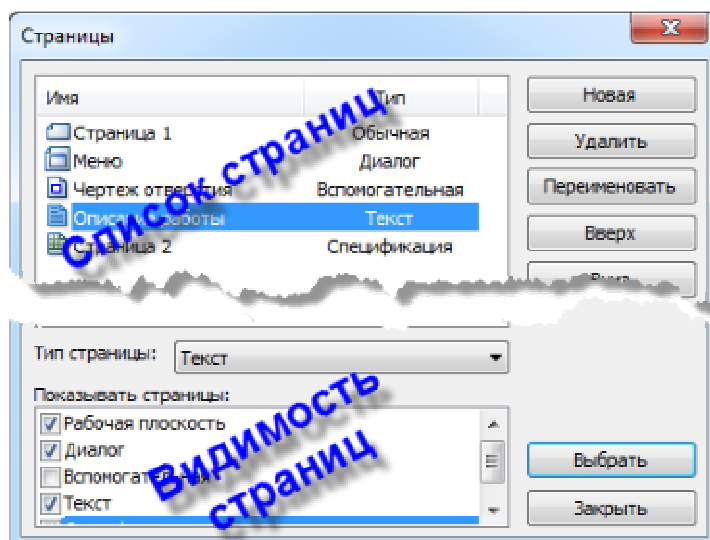
Работа со страницами осуществляется с помощью команды **Настройки/Страницы**, или кнопки  панели **Вид**.

Открывающееся при этом диалоговое окно позволяет создавать новые страницы, задавать их тип, видимость на экране, сортировать, выбрать текущую страницу.

Все типы страниц, кроме типа «Рабочая плоскость», могут быть изменены на любой другой. Но при этом должна остаться хотя бы одна страница с типом «Обычная».

Страницы с типом «Обычная», в отличие от страниц других типов, нельзя скрыть.

Страницы с типом «Рабочая плоскость» создаются системой при выполнении некоторых команд трехмерного моделирования.



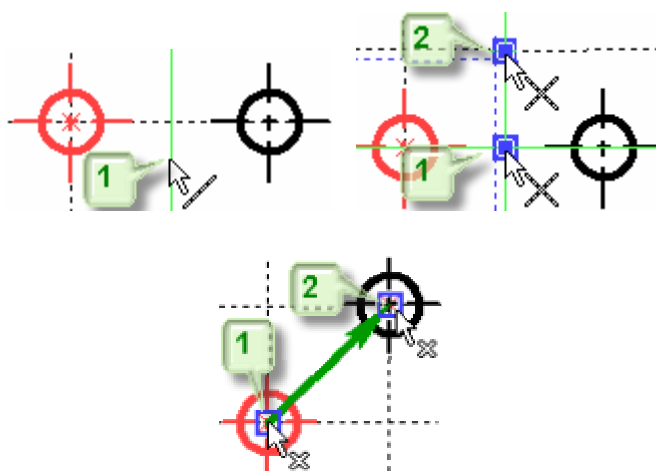
i Перемещаться по страницам удобнее, используя закладки страниц (надо отобразить через контекстное меню настройки интерфейса). Переход между страницами можно осуществлять и клавишами **PageUp** и **PageDown**. При нажатии клавиши **PageDown** на последней странице документа, система предложит создать новую страницу.

Команды копирования

С командой симметричного копирования мы познакомились в предыдущей лабораторной работе. Здесь основные команды создания копий будут рассмотрены более подробно.

На иллюстрациях, поясняющих команды копирования, цветом выделены следующие элементы:

- **Красным** – оригинал (элементы, выделенные на первом этапе операции копирования);
- **Черным** – полученная в результате выполнения копия или массив копий;
- **Зеленым** – вектор копирования (задает перемещение объектов при копировании, и определяется заданием двух точек – исходной и конечной).



Копирование симметрично

Вариант 1 – указание прямой, являющейся осью симметрии.

Вариант 2 – указание двух точек на оси симметрии.

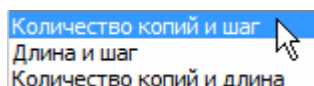
Копирование с перемещением

Задаются исходная и конечная точка копирования.

Для копии можно задать масштаб и угол поворота. **Единственный вид копирования, при котором оригинал и копия могут располагаться на разных страницах.**

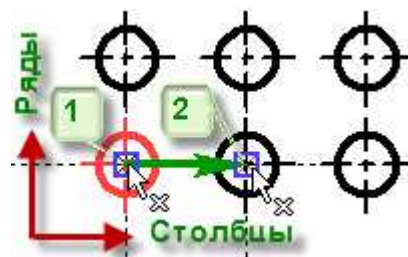
Линейный массив

Имеет несколько вариантов задания исходных данных:



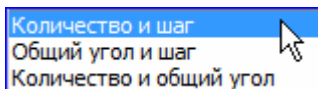
Вектор копирования определяет направление столбцов. Его длина для первого варианта задает шаг копий, для остальных – общую длину.

Шаг или длина, введенные в поле окна свойств, имеют приоритет над значением длины вектора.

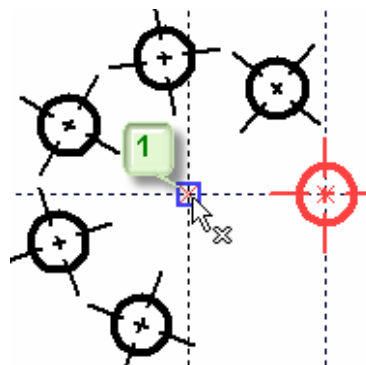


Круговой массив

Также имеет несколько вариантов задания исходных данных:



Здесь достаточно указать центр массива.



ЗАДАНИЕ

В ходе работы студентом создаются параметрические чертежи деталей, предложенных преподавателем. Выходным документом является эскизы деталей. При выполнении работы следует придерживаться изложенной ниже методики решения типовой задачи.

РЕШЕНИЕ ТИПОВОЙ ЗАДАЧИ

В этой работе создадим параметрические модели двух сравнительно простых деталей:

- пластины, входящей в состав СВЧ узла – направленного ответвителя (рис. 1 и 2);
- игольчатого радиатора для полупроводникового прибора (рис. 3 и 4),

а также, изменим расположение проекционных видов на чертеже, выполненном в ходе лабораторной работы №2.

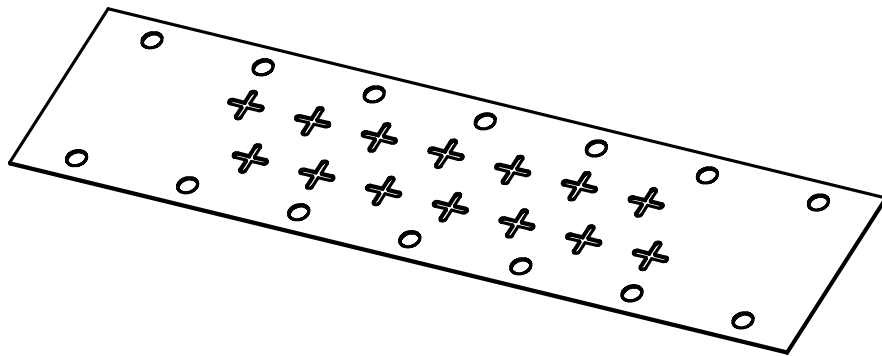


Рис. 1. Пластина разделительная волноводного направленного ответвителя.

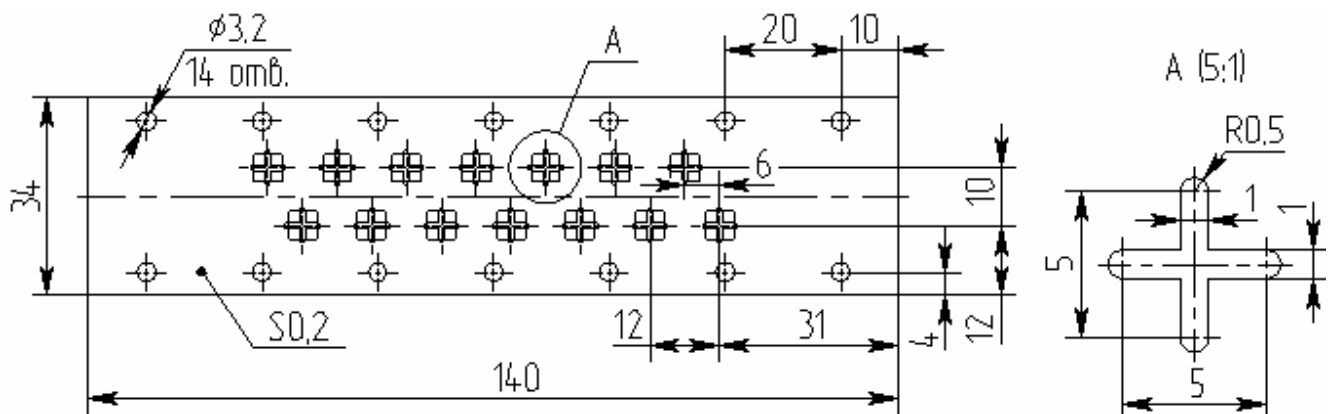


Рис. 2. Эскиз пластины.

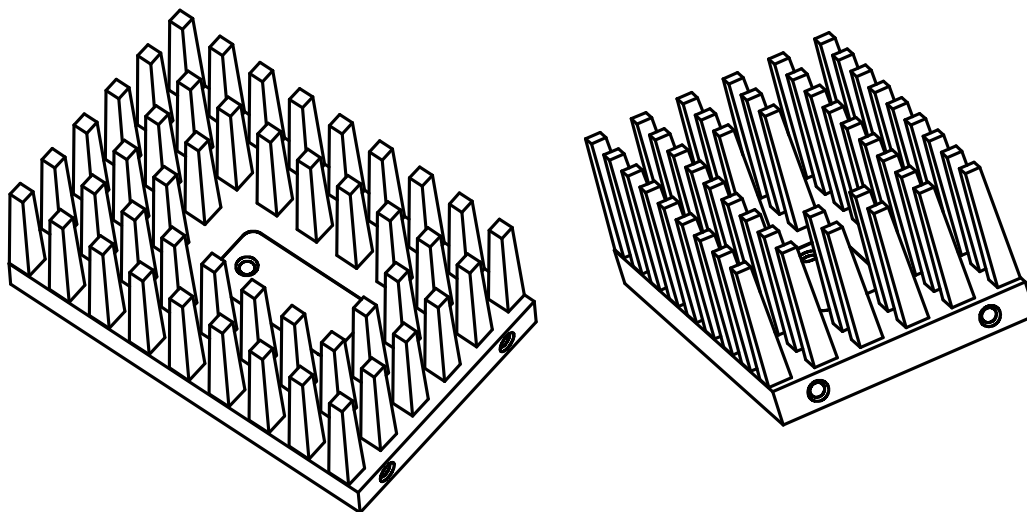
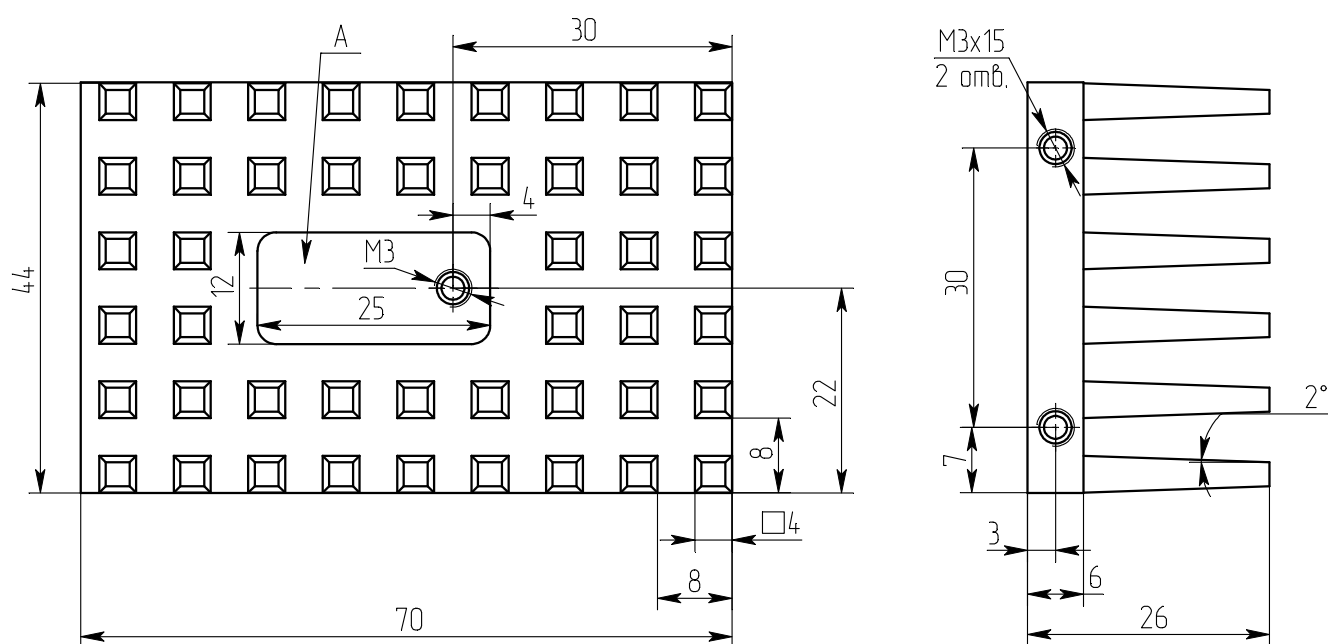


Рис. 3. Радиатор игольчатый.



1. Неуказанные радиусы 2 мм.
2. Поверхность А фрезеровать на глубину 0,1 мм.

Рис. 4. Эскиз радиатора.

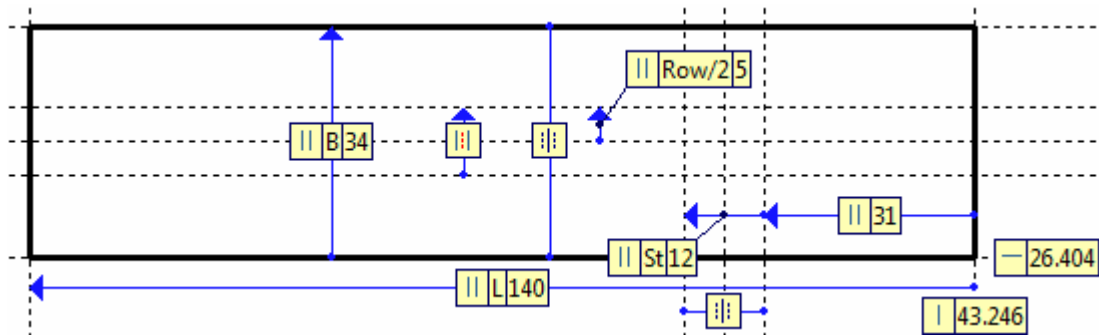
Пластина направленного ответвителя

Для упрощения построений, контур пластины с разметкой положения отверстий будет создан на основной странице документа, а одно крестообразное отверстие – на другой. Затем, с помощью операции копирования, отверстие будет помещено на пластину и размножено командой создания массива. Крепежные отверстия также будут созданы как массив копий.

Контур пластины

Откройте новый чертеж. На текущей странице в масштабе 1:1 создайте контур пластины и разметку под центры крестообразных отверстий (первого в каждом из рядов и второго в нижнем ряду для задания шага), как показано на рисунке внизу.

Параметры построений необходимо взять с эскиза (см. рисунок 2).



Здесь встречается ранее не используемое отношение - построение оси симметрии двух прямых (опция **Автоменю**). Отношение - зеркальное отображение прямой относительно указанной оси, нам уже однажды встречалось (опция **Автоменю**).

Крестообразное отверстие

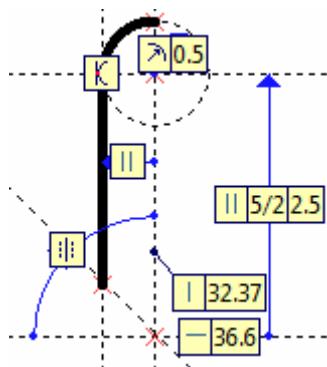
Для черчения крестообразного отверстия **создайте новую страницу** и задайте для нее масштаб 5:1.

Выполните построения и нанесите линии изображения, показанные на рисунке *а* внизу.

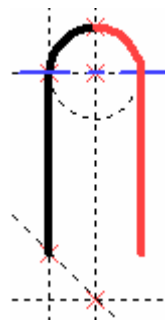
Создайте копию (**Чертеж/Копия/Копирование симметрично**) и нанесите осевую линию (**Чертеж/Оси**, кнопка **Автоменю** - Горизонтальная ось) (рисунок *б*).

Командой **Чертеж/Массив/Круговой массив** завершите создание крестообразного отверстия (рисунок *в*).

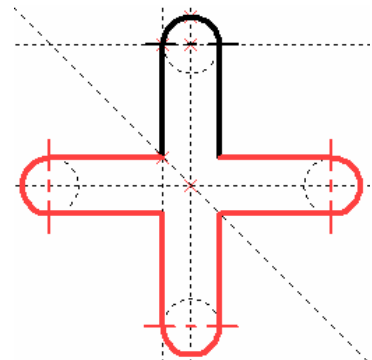
Для того, чтобы в состав копируемых элементов не попадали элементы построения, воспользуйтесь **Селектором** (разрешить выбор только линий изображения).



а)



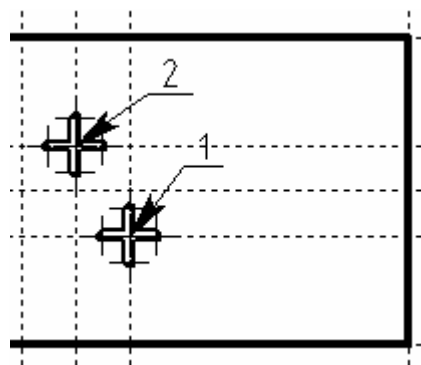
б)



в)

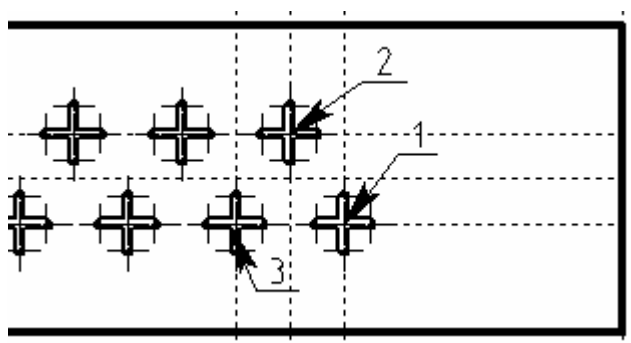
Нанесите недостающие осевые линии. Здесь, кроме отрезков прямых, между которыми проходит ось, укажите крайние точки по длине оси (дуги на концах креста).

Используя команду **Чертеж/Копия/Копирование с перемещением**, нанесите на изображение пластины два крестообразных отверстия. При этом начальная точка копирования будет находиться в центре отверстия на одной странице документа, а конечные - в точках 1 и 2 на другой странице. Вторую из копий можно наносить сразу после первой, поскольку исходное изображение останется выбранным.

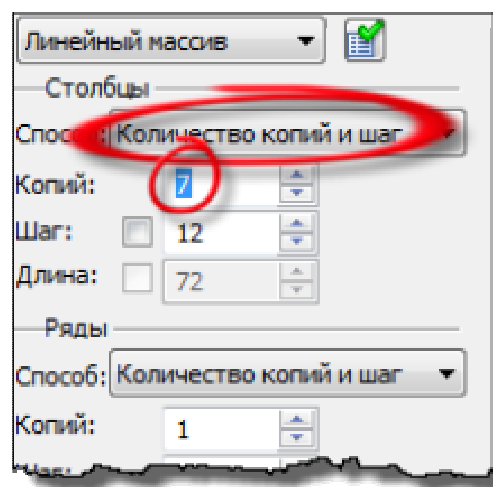


☹ Для перехода между страницами при указании начальной и конечной точек копирования, необходимо вывести закладки страниц.

При копировании система автоматически учтет масштабы соответствующих страниц.



Остальные отверстия получим, применив команду **Чертеж/Массив/Линейный массив** с параметрами, указанными на рисунке справа. Шаг и направление копирования задается путем указания на чертеже точек 1 и 3.



☹ 1) Копируйте оба отверстия одновременно.
2) Не заполняйте поле **Шаг**. Его значение считывается с вектора копирования (расстояние между точками 1 и 3).

?! Самостоятельно выполните крепежные отверстия, используя команду **Линейный массив** (в этом случае надо также задать количество рядов – 2 и их шаг в виде переменной). Попробуйте составить выражение для расчета значения этой переменной, чтобы обеспечить симметричное расположение отверстий при изменении высоты пластины.

Выносной вид

Перед созданием выносного вида с изображением крестообразного отверстия, нанесите на чертеж необходимые размеры.

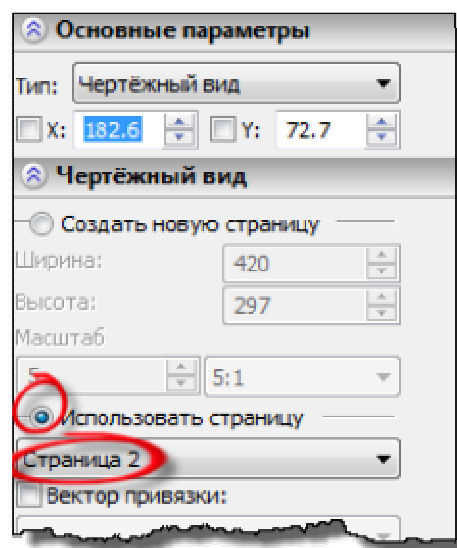
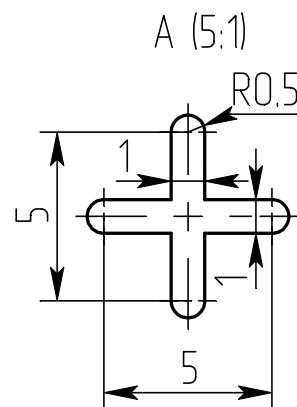
Размеры отверстия наносятся на соответствующей странице. Там же, командой **Чертеж/Текст/Создать строчный текст**, введите строку с обозначением вида и масштаба.

В команде **Настройка/Размеры страницы** задайте границы рамки чертежа, максимально приближенные к границам изображения отверстия. Это необязательное действие, но оно поможет в будущем работать с создаваемым чертежным видом (*если этого не сделать, то чертежный вид накроет весь чертеж, и будет выбираться при щелчке мышью в любой его точке*).

Перейдите на страницу с изображением пластины и выполните команду **Чертеж/Чертежный вид/Создать чертежный вид**.

В данном случае чертежный вид создается на основе уже существующей страницы с изображением крестообразного отверстия. После задания параметров чертежного вида, указанных на рисунке справа, расположите его на поле чертежа.

На этом создание эскиза пластины можно считать законченным.



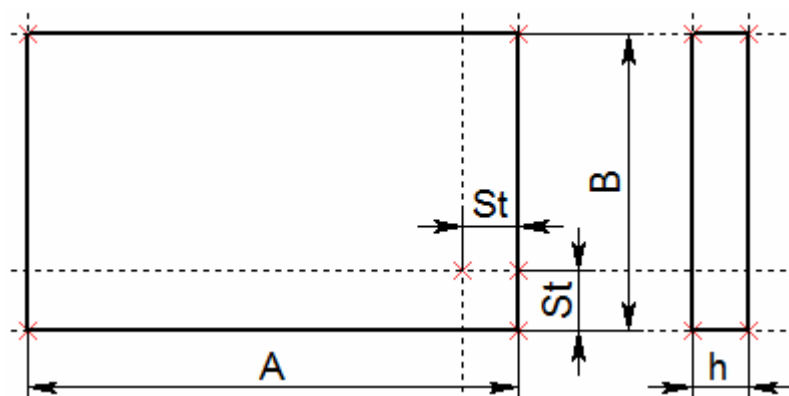
Радиатор

При создании чертежа радиатора на отдельных страницах будут расположены: контур основания, чертеж иглы, площадка под активный элемент, контур для скрытия игл в зоне установки активного элемента.

Откройте новый чертеж, в котором создайте четыре страницы. Для удобства присвойте им имена «Радиатор», «Игла», «Площадка», «Удаление игл».

В конечном итоге, с помощью операций копирования все элементы радиатора будут расположены на странице «Радиатор».

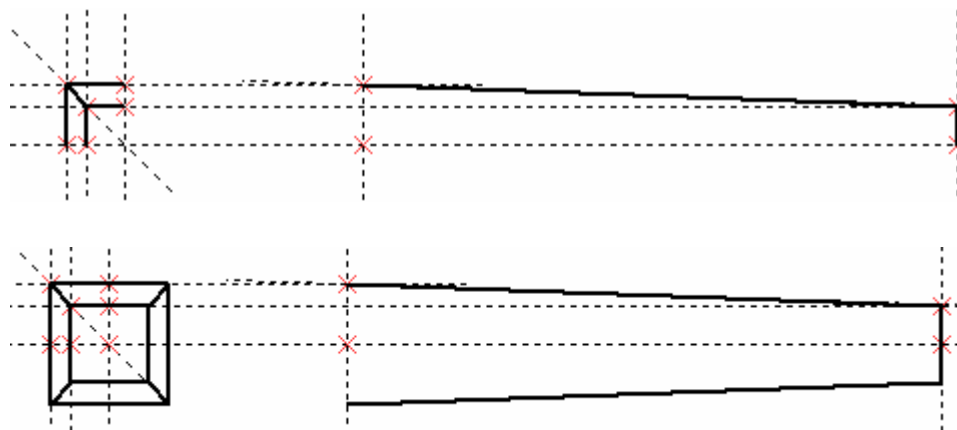
Основание радиатора



На странице «Радиатор» создайте изображение основания (вид спереди и вид слева). Кроме изображения надо ввести прямые, задающие шаг игл по горизонтали и вертикали.

Последовательность действий показана на рисунке.

Иглы

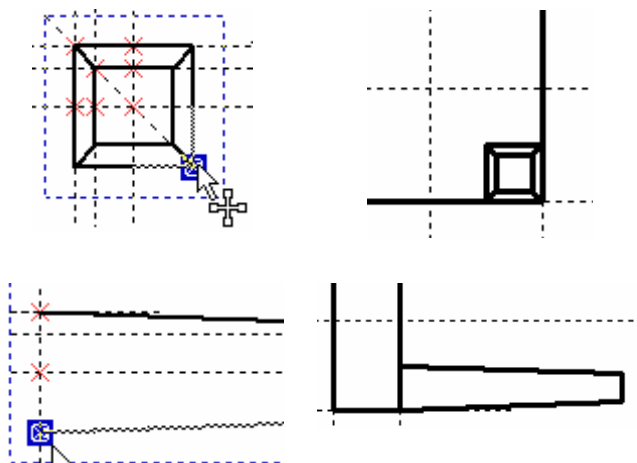


На странице «Игла» самостоятельно создайте две проекции иглы радиатора. Удобнее сначала создать вид слева.

Операциями копирования получаем полное изображение.

Затем копируем каждую из проекций иглы на соответствующие виды основания (т.е. на страницу «Радиатор»).

Начальные точки копирования и положение копий относительно основания показаны на рисунках справа.

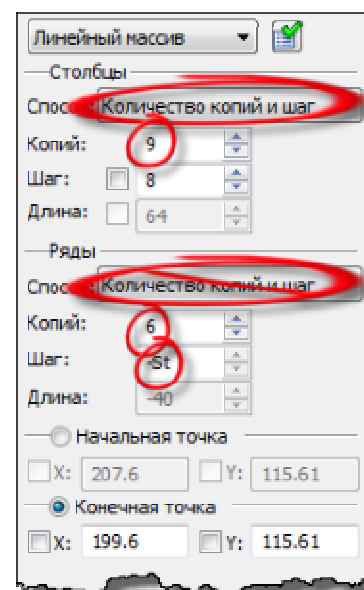
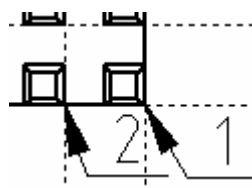


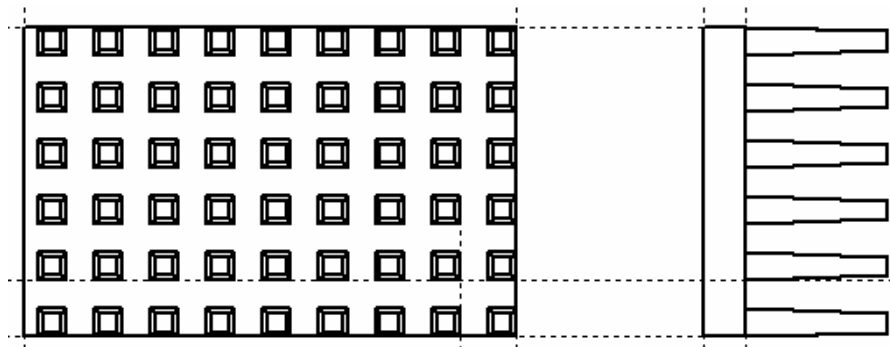
Остальные иглы получим с помощью операции **Линейный массив**.

На виде спереди массив будет двухмерным, с параметрами, показанными на рисунке. Шаг и направление копирования задаются точками 1 и 2 (ничего не вводите в поле **Шаг** для столбцов и не ставьте галочку перед ним).

i Здесь понятие **Столбцы** является условным и соответствует направлению копирования вдоль вектора от точки 1 к точке 2.

Ряды – направление, ортогональное столбцам. Для рядов надо задать значение шага (в данном случае для этого введена переменная **St**).





Линейный массив на виде слева создайте самостоятельно.

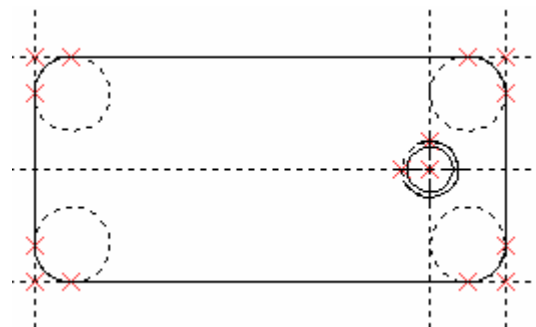
На рисунке слева показан вид страницы «Радиатор» после выполнения всех операций копирования.

Площадка под активный элемент

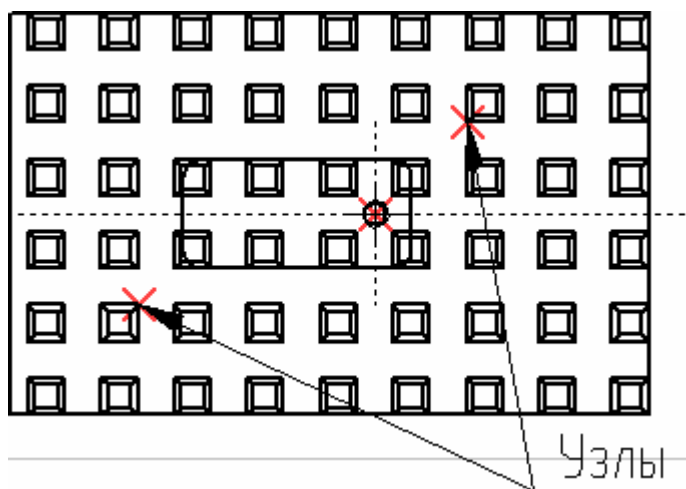
На странице «Площадка» надо создать изображение, показанное на рисунке.

Всем линиям изображения надо назначить **приоритет, равный двум**.


Предварительно разметив на радиаторе точку привязки площадки, создаем копию площадки на вид спереди радиатора. Результат показан на рисунке в следующем пункте.



Скрытие лишних игл



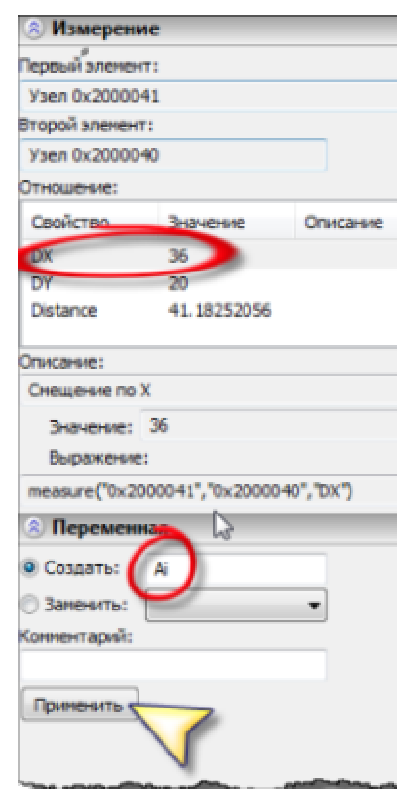
Предварительно, по команде **Построение/Узел**, постройте два узла, показанные на рисунке.

Затем, с помощью команды **Параметры/Измерить**, выбрав опцию  и указав узлы, определите расстояние между узлами по горизонтали и вертикали.


В окне свойств данной команды измеренные значения **DX** и **DY** можно присвоить переменным (введем переменные **Ai** и **Bi**). Для этого надо выбрать требуемый параметр, ввести в поле **Создать** имя переменной и нажать кнопку **Применить**.

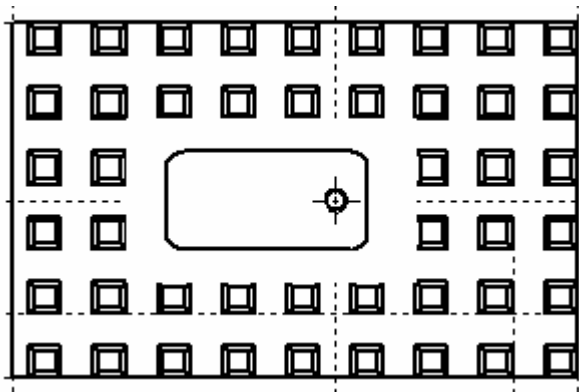
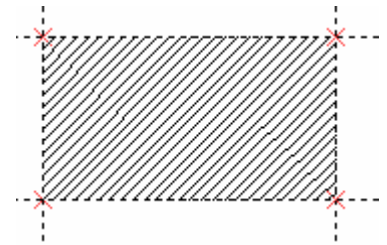
Причем переменным будут присвоены не текущие значения, а функции определения соответствующих размеров. Поэтому при изменении модели расстояния будут пересчитаны.

Для того, чтобы скрыть лишние иглы, необходимо знать размеры перекрываемого поля. Эти размеры можно получить непосредственно с чертежа.



На основе созданных переменных на странице «Удаление игл» выполним разметку прямоугольника для подавления лишних игл. На эту область наносится штриховка с параметрами: тип - невидимая, невидимые линии - отмечено, приоритет равен единице (линии штриховки показаны условно, у Вас должно получиться пустое поле).

Поскольку нет линий изображения, автоматический поиск контура невозможен, и для задания контура надо использовать опцию .



Теперь, полученную штриховку надо скопировать на страницу «Радиатор», используя в качестве конечной точки копирования один из узлов, ограничивающих область удаления игл.

Окончательный результат показан на рисунке.


Возможно, потребуется обновить изображение

кнопкой  панели Вид.

i Полученный чертеж имеет один недостаток – область штриховки, скрывающая ненужные иглы, наполовину перекрыла линии видимых игл, расположенных на ее границе. Для устранения этого недостатка надо немного уменьшить результат расчета размеров A_i и B_i , а при вставке немного сместить копию, используя дополнительно построенный узел. Предлагается сделать это самостоятельно.

Компоновка проекционных видов


Для выполнения этого задания Вам потребуется чертеж вала переменного резистора, выполненный в лабораторной работе №2. Допустим, нас не устраивает расположение всех проекционных видов на одной линии, и мы имеем желание изменить компоновку чертежа.

Для разделения видов, как и в лабораторной работе №1, воспользуемся слоями. Сначала, вызвав диалоговое окно слоев командой **Настройки/Слои** или кнопкой  **Системной панели**, создайте новые слои, на которые будут перенесены разные проекции детали.

Затем, перенесите элементы каждой из проекции на соответствующий слой (обратите внимание на то, что в данном случае, кроме изображения на слое должны оказаться и элементы оформления – размеры, обозначения шероховатости).

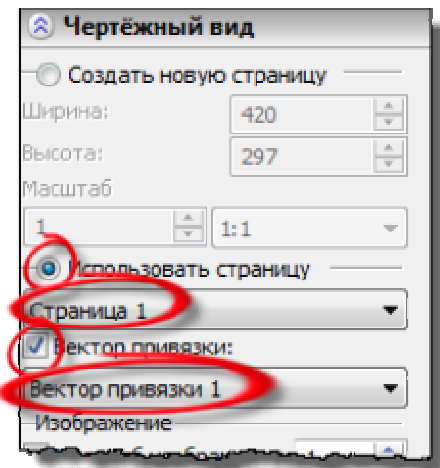
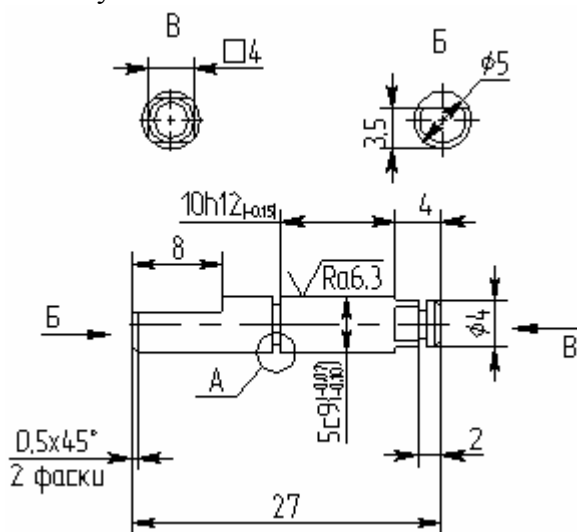
Для каждой из проекций, по команде **Построение/Вектор привязки**, введите вектор привязки, построенный по одной точке. В качестве начальной точки выберите какую-то характерную точку проекции. В параметрах вектора задайте его связь с соответствующим слоем.


Теперь надо создать новую страницу, на которой и будет производиться компоновка чертежа.

Проекции вала будем располагать на этой странице, используя команду **Чертеж/Чертежный вид** и опцию **Автоменю**  **Создать чертежный вид** (при вызове команды она выбирается по умолчанию).


Каждая из проекций будет являться отдельным чертежным видом. В данном случае, кроме исходной страницы, нужно задать соответствующий вектор привязки. Это обеспечит отображение на чертежном виде только одной из проекций.

Расположите три проекции в соответствии с рисунком внизу.




Осталось нанести стрелки видов (**Чертеж/Обозначение вида**) и буквенные обозначения видов над проекциями (**Чертеж/Текст**, опция  **Создать строчный текст**).

Аналогично проекциям, на поле чертежа помещается выносной вид **А**. Поскольку он уже расположен на отдельной странице, достаточно выбрать эту страницу в диалоге создания чертежного вида.

Увидеть страницу выносного вида **А** можно, разрешив, в диалоговом окне управления страницами (кнопка  панели **Вид**), отображение страниц с типом **Вспомогательная**.

Для того, чтобы в документе отображалась только страница, содержащая скомпонованный чертеж, надо, в диалоговом окне управления страницами, сменить тип **Страницы 1** на **Вспомогательная** и запретить отображение страниц данного типа.

 *Кстати, при размещении на созданном листе основной надписи, часть ее полей будут заполнены в соответствии с ранее созданной основной надписью. Это объясняется тем, что данные поля связаны со специальными переменными, используемыми в системе при генерации спецификаций. Заполняя поля основной надписи на **Странице 1**, Вы задавали значения этих переменных.*

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Типы страниц документа.
2. Управление страницами.
3. Создание чертежных видов.
4. Назначение и свойства слоев.
5. Использование векторов привязки.
6. Способы скрытия элементов чертежа?
7. Копирование элементов изображения. Свойства копий.
8. Штриховки, типы, свойства, использование.
9. Массивы копий. Способы задания параметров массивов.
10. Нанесение текстов. Использование в текстах переменных. Форматирование текстов.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. T-FLEX CAD. Краткий вводный курс – М.: АО «Топ Системы», 2011 – 280с. (Электронный документ).
2. T-FLEX CAD. Основы. 2D проектирование и черчение. Руководство пользователя – М.: АО «Топ Системы», 2011 – 860с. (Электронный документ).
3. Справочная система пакета T-flex CAD 3D 12.0.