**Конкурсное задание**

Компетенция

(Изготовление прототипов)

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. Трехмерное моделирование изделия согласно чертежу (CAD)
2. Реверсивный инжиниринг
3. Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями
4. Изготовление деталей прототипа изделия
5. Постобработка, покраска и сборка прототипа изделия
6. Сборка и проверка функциональности прототипа

**Количество часов на выполнение задания: 22 ч.

**Основное задание:**

Участникам в течение 22 часов предлагается разработать и изготовить функциональный прототип «Folding Fan» состоящего из 9 деталей.

Функциональный прототип «Folding Fan» должен быть изготовлен из условия предоставления участникам следующих компонентов :электромотор электромонтажные провода, выключатель.

1. **Трехмерное моделирование изделия согласно чертежу (CAD).**

Изначальным заданием является чертеж изделия «Folding Fan» (рис.1) (Приложение А).

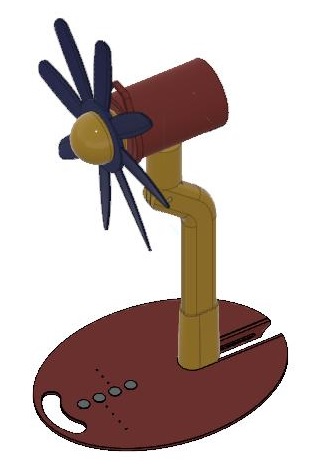


Рисунок 1. Внешний вид изделия «Folding Fan».

Участникам предлагается создать 3D модели деталей изделия 1–9 согласно чертежу , за исключением детали 6 ( деталь для реверс-инжинеринга), и произвести сборку в САПР (CAD). Предоставить дизайнерское цветовое решение окраски прототипа, продемонстрировав это в статичной визуализации прототипа в виде полученной картинки (окраска не менее чем в три цвета, сдается в формате JPEG). Для этого модуля имеется ограничение по времени 2,5 часа. По окончанию отведенного времени участники сдают трехмерную модель **сборочной единицы** прототипа в формате \*.stl и в формате программы используемой участником.

(**Оцениваются сданная модель сборочной единицы прототипа в формате \*.stl, а дизайнерское решение в формате JPEG**).

По окончании модуля А, можно приступать к изготовлению деталей прототипа.

**В. Реверсивный инжиниринг.**

Разработка твердотельных трехмерных моделей деталей «Лопасти» и по предоставленным файлам в формате \*.STL. Данный модуль имеет ограничение 1 час 30 минут. Обязательным условием при оценивании модуля, является наличие дерева построения полученных моделей. Сдаются полученные твердотельные модели в формате STEP (\*.stp, \*.step) и формате CAD (\*.ipt, \*.m3d, \*.swd и т.д.). (**Оцениваются сданные модели в формате STEP**).

**C. Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями.**

В течение 3 часов участникам предлагается скопировать чертеж изделия «Folding Fan» с выданных чертежей, с внесенными конструктивными изменениями при необходимости разрешается использовать дополнительные листы :

1. Разработать механизм скольжения «Направляющей стойки» деталь 1 в пазу скольжения детали «База» деталь 9;
2. Разработать механизм регулировку по высоте «Стойки» деталь 7 в «Направляющей стойки» деталь 1;
3. Обеспечить вращение «Кронштейна» деталь 2 относительно «Стойки» деталь 7 на оси детали «Штифт» деталь 5.;
4. Предусмотреть крепление мотора (деталь выдается) в детали «Кожух мотора» деталь 8; также предусмотреть механизм крепления вала двигателя к валу детали «Обтекатель» деталь 4.;
5. Разработать посадочное место под подшипник (деталь выдается) в детали «Кожух мотора» деталь 8 в сопряжении с валом детали «Обтекатель» деталь 4;
6. Предусмотреть в детали «Лопасти» деталь 6 крепление к детали «Обтекатель» деталь 4;
7. Предусмотреть пролегание провода от двигателя (деталь выдается) к выходу из детали 9 через детали 2,7,1;
8. Предусмотреть вращение детали «Кожух мотора» деталь 8 на детали « Вал кронштейна» деталь 3 вокруг детали «Кронштейн» деталь 2.;
9. Предусмотреть кнопки включения/выключения на детали «База» деталь 9, согласно схемы (приложение 2);
10. Разработать подсветку стойки и базы светодиодами.

Участники сдают чертеж на проверку **ТОЛЬКО** в формате PDF (одним файлом). Основную надпись чертежа **ЗАПОЛНЯТЬ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.**

**D. Изготовление деталей прототипа изделия (моделирование-прототипирование)**

Конкурсанты при помощи оборудования цифровых производств, материалов для литья, ручного и электроинструмента изготавливают все необходимые детали для сборки прототипа «Folding Fan», в течение всех конкурсных дней.

Печать на 3D-принтерах во внерабочее время ограниченно 4 часами в день. Все раздельные детали должны иметь фиксацию по сопрягаемым поверхностям и быть легко разбираемыми. Зазор между сопрягаемыми поверхностями деталей не должен превышать 0,2 мм в сборе. Элементы фиксации с видимых сторон не должны быть видны, кроме предусмотренных конструкцией и показанных в чертеже.

Кнопки включения должны быть изготовлены из резиноподобного материала, с использованием с применением цветовых пигментов, согласно схемы окраски предоставленной в модуле А. Деталь 4 «Обтекатель» должны быть изготовлены из модельного пластика посредством CAM обработки на станке с ЧПУ. Необходимым условием выполнения задания является изготовление **минимум** одной деталей по средствам САМ обработки на станке с ЧПУ. В результате подготовки и выполнения CAM обработки участники сдают:

* файл управляющей программы для станка с ЧПУ (формат файла постпроцессора станка .tap)
* заготовку из модельного пластика, с отмеченной нулевой точкой старта обработки и номером участника.

Время обработки на станке ЧПУ лимитировано 2 часами на одного участника.

**E. Постобработка, покраска и сборка прототипа изделия.**

Изделие не должно иметь, после обработки, фрагменты поддержки и другие побочные элементы, не относящиеся к геометрии 3D-модели прототипа. Доработка происходит с помощью ручного и электроинструмента, либо других инструментов, которые участники могут принести с собой (весь инструмент должен быть согласован с главным экспертом перед конкурсом). Работа без средств личной безопасности с режущим инструментом запрещена. Пайка электронных компонентов производится в специально отведенном месте. Работы по литью резин и пластиков производятся в специально отведенном месте. Использование инструментов допускается при соблюдении техники безопасности.

Покраска производится в специально отведенном для этого месте, при проведении покрасочных работ участник обязан использовать средства защиты рук, зрения и дыхания. К измерению и оценке неокрашенные детали прототипа не допускаются (без слоя лакокрасочного покрытия).

После окончания каждого соревновательного дня, участник оставляет чистое рабочее место.

Контроль размеров осуществляется измерительными инструментами и приборами, предоставленными площадкой. Дизайн конструкции подразумевает окраску прототипа с применением минимум трех цветов, в соответствии со схемой дизайна сданной в **модуле А**. Окраска прототипа осуществляется только с внешних сторон. Внутренние поверхности прототипа окрашивать не нужно, опыл на внутренних поверхностях после окраски не должен превышать 5 мм от границы сопрягаемой внешней поверхности.

**F. Сборка и проверка функциональности прототипа.**

В модуле F участники выполняют сборку прототипа и проверяют его функциональность, изготовленный прототип изделия «Folding Fan» должен:

1. При включении должны вращаться Лопасти в правильном направлении;
2. Механизм скольжения детали «Направляющая стойка» обеспечивает перемещение в пазу скольжения детали «База» не менее чем на 30 мм ;
3. Деталь «Стойка» при перемещении имеет четкую фиксацию в «Направляющей стойки»;
4. «Кронштейн» имеет возможность вращения относительно «Стойки» на оси детали «Штифт» не менее чем на 45°;
5. Предусмотрено пролегание провода от двигателя к выходу из детали «База» через детали 2,7,1;
6. Предусмотреть пролегание провода от подсветки к выходу из детали «База» через детали 1,7;
7. Предусмотреть вращение детали «Кожух мотора» на детали « Вал кронштейна» вокруг детали «Кронштейн» не менее 90°;
8. Включение/выключение электропитания кнопкой;
9. Подсветка функционирует.

**Оборудование и материалы на конкурсном месте.**

Все места участников оборудованы столами, стульями, компьютерами и тулбоксами. На столе участника смонтированы 3D-принтер и подключены к компьютеру. Все участники работают на компьютерах с установленным ПО предоставляемых площадкой и указанных в инфраструктурном листе. Оборудованы зоны работы на станках с ЧПУ, работы с паяльным оборудованием, с литейной оснасткой, окраски. На площадке смонтированы САМ станки с оснасткой и системой аспирации, покрасочные камеры с системой вентиляции, паяльные станции с принадлежностями и расходными материалами. Каждому участнику предоставляется инструменты и материалы для постобработки (тулбокс).

## 4. Критерии оценки

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные) таблица 2. Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 100. Приведенная таблица содержит приблизительную информацию и служит для разработки Оценочной схемы и Конкурсного задания.

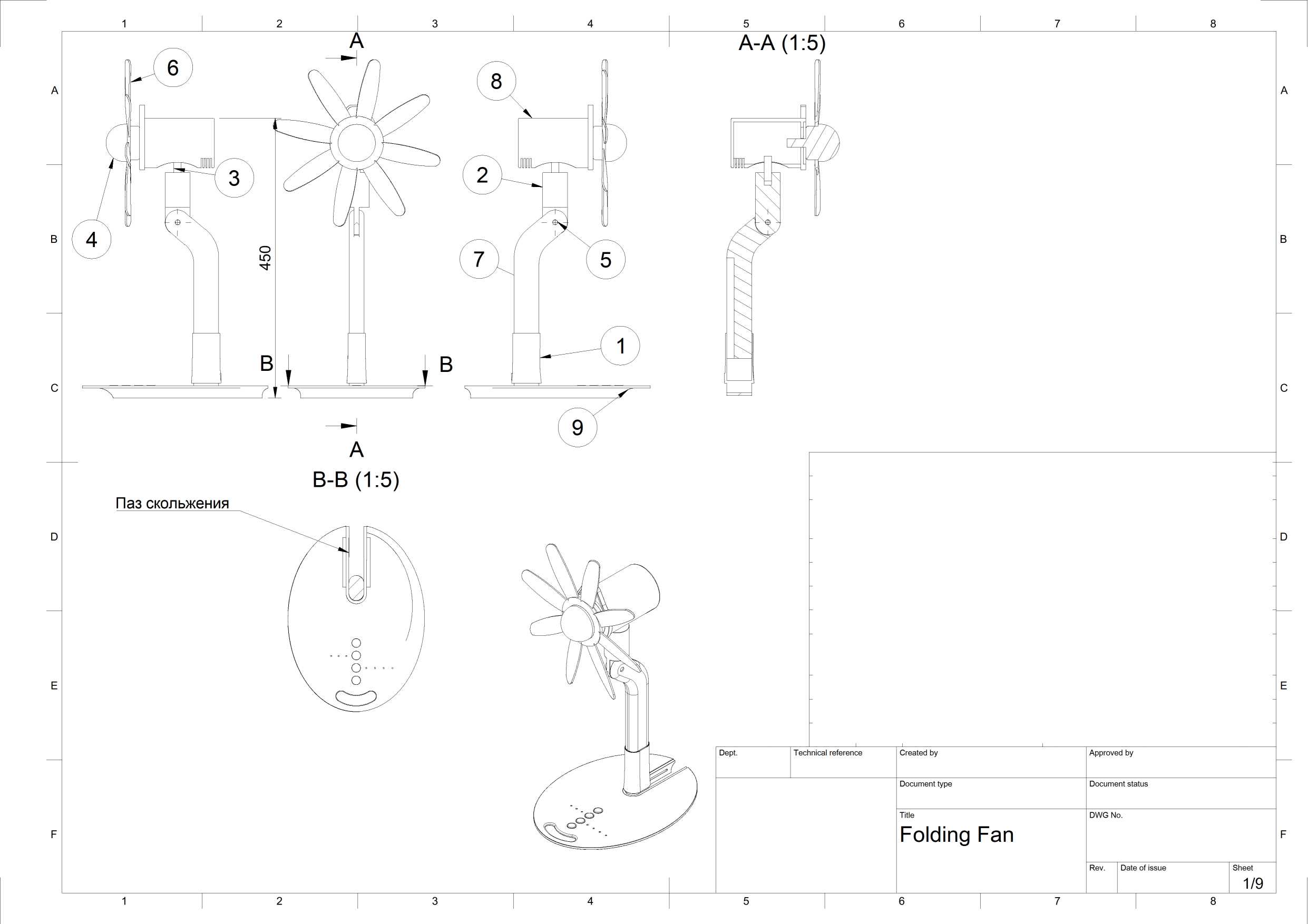
Таблица 2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий** | | **Баллы** | | |
|  |  | **Мнение судей** | **Измеримая** | **Всего** |
| **A** | **Трехмерное моделирование изделия согласно чертежа** |  | **10** | **10** |
| **B** | **Реверсивный инжиниринг** |  | **10** | **10** |
| **C** | **Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями** |  | **15** | **15** |
| **D** | **Изготовление деталей и сборка конструкции. Конструкторское решение** | **4** | **41** | **45** |
| **E** | **Постобработка, покраска и дизайн прототипа** | **2** | **6** | **8** |
| **F** | **Сборка и проверка функциональности прототипа** |  | **8** | **8** |
| **H** | **Техника безопасности и охрана труда** |  | **4** | **4** |
| **Всего** |  | **6** | **94** | **100** |

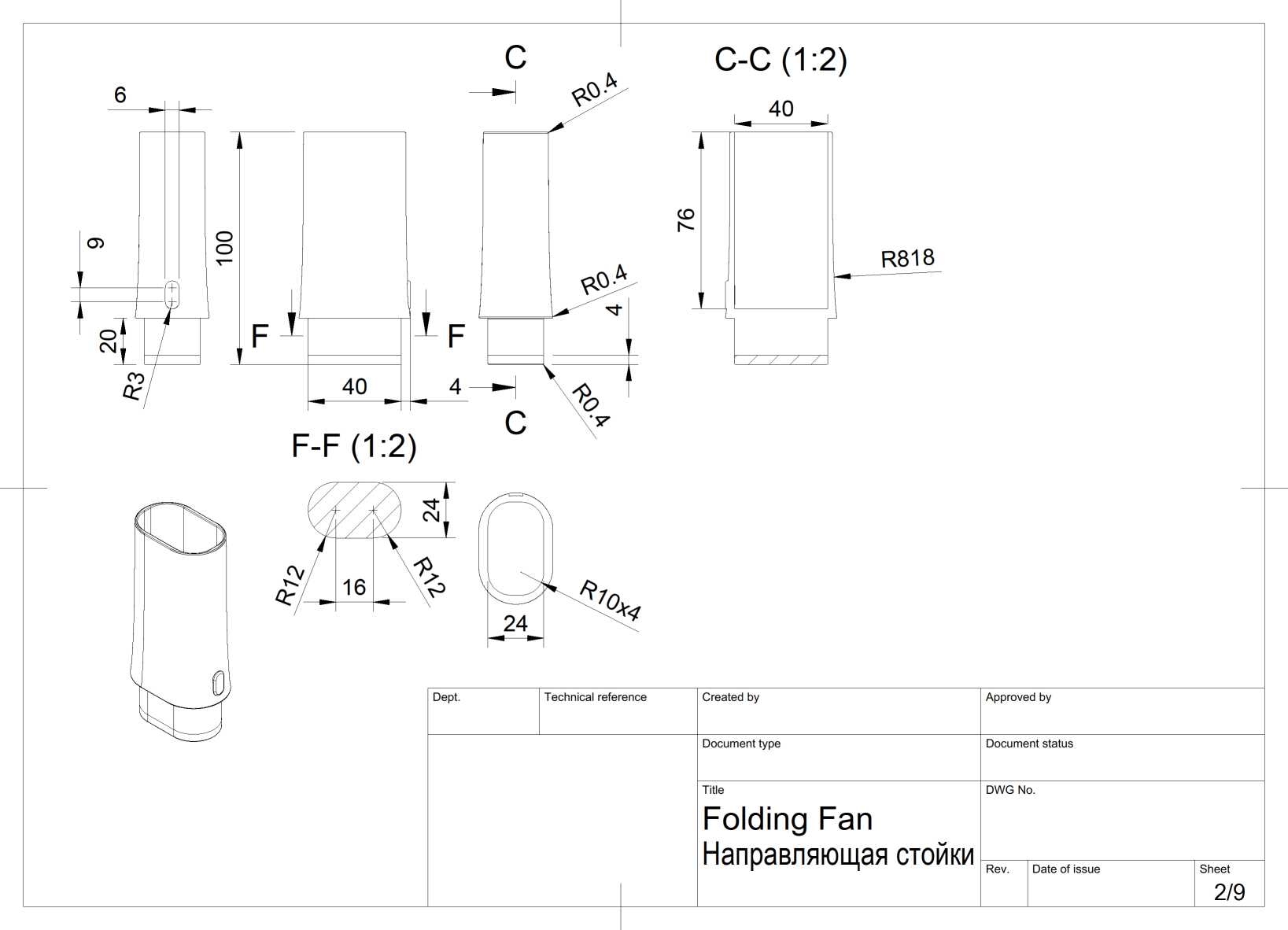
**Субъективные оценки -** Не применимо.

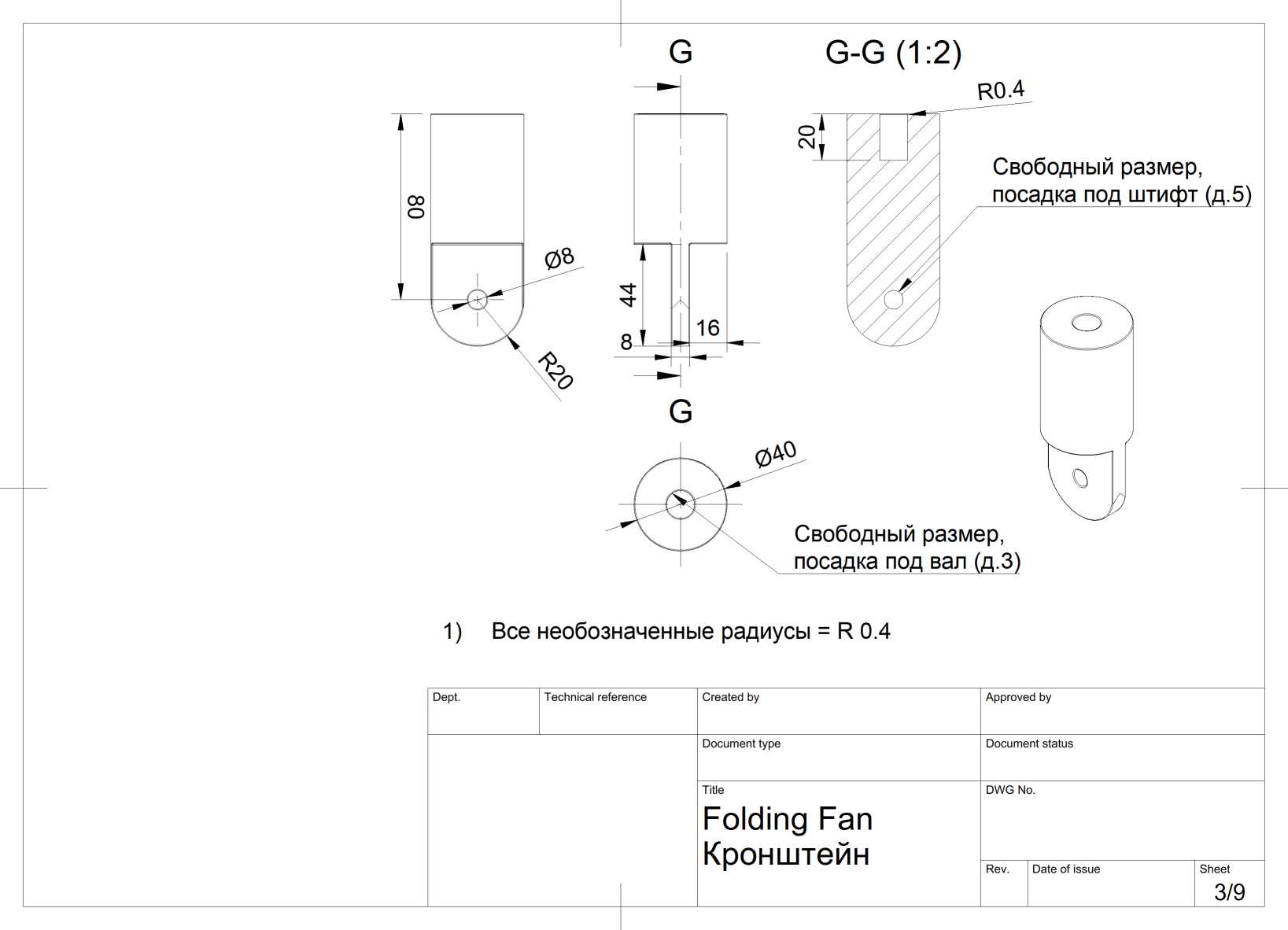
**5. Приложения к заданию**

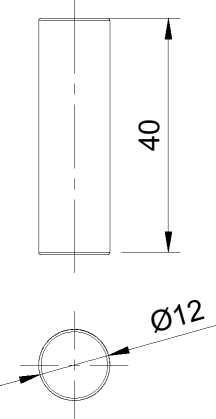
Приложение А



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parts List | | | |
| Item | Qty | Part Number | Description |
| 1 | 1 | Направляющая стойки |  |
| 2 | 1 | Кронштейн |  |
| 3 | 1 | Вал кронштейна |  |
| 4 | 1 | Обтекатель |  |
| 5 | 1 | Штифт |  |
| 6 | 1 | Лопасти | Деталь для реверс-инжиниринга |
| 7 | 1 | Стойка |  |
| 8 | 1 | Кожух мотора |  |
| 9 | 1 | База |  |

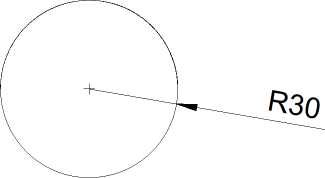




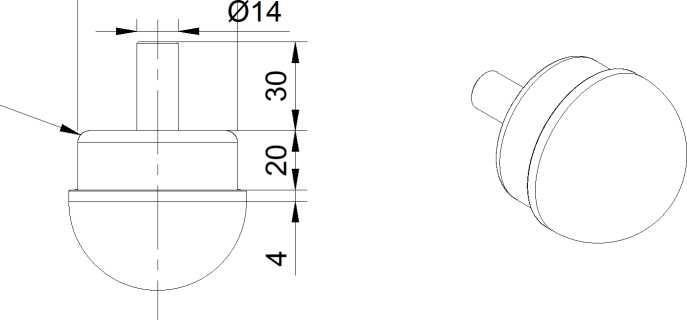


1) Все необозначенные радиусы = R 0.4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dept. | Technical reference | | Created by | Approved by | | |
|  |  |  | Document type | Document status | | |
|  |  |  | Title  Folding Fan  Вал кронштейна | DWG No. | | |
|  |  |  | Rev. | Date of issue | Sheet  4/9 |

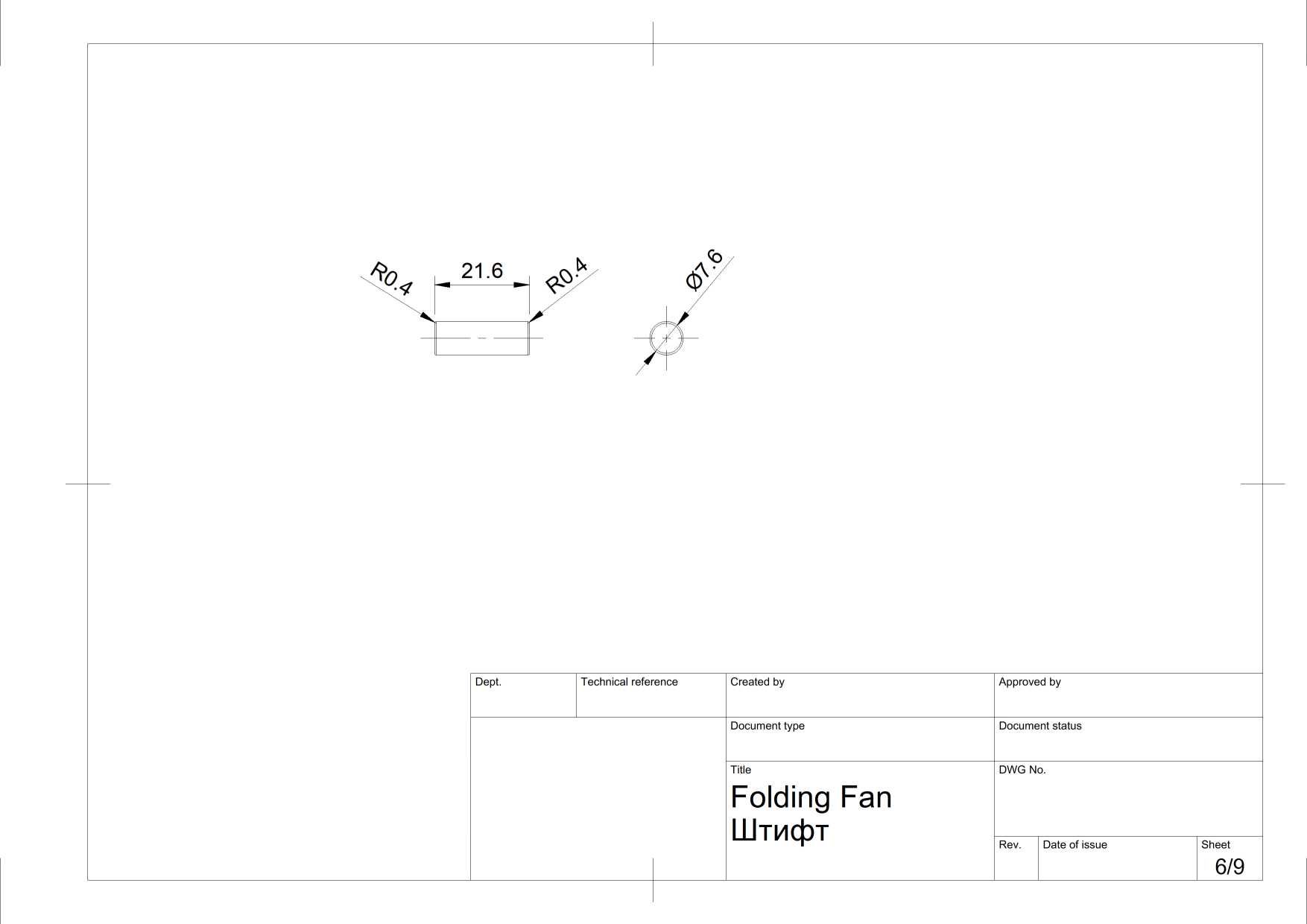


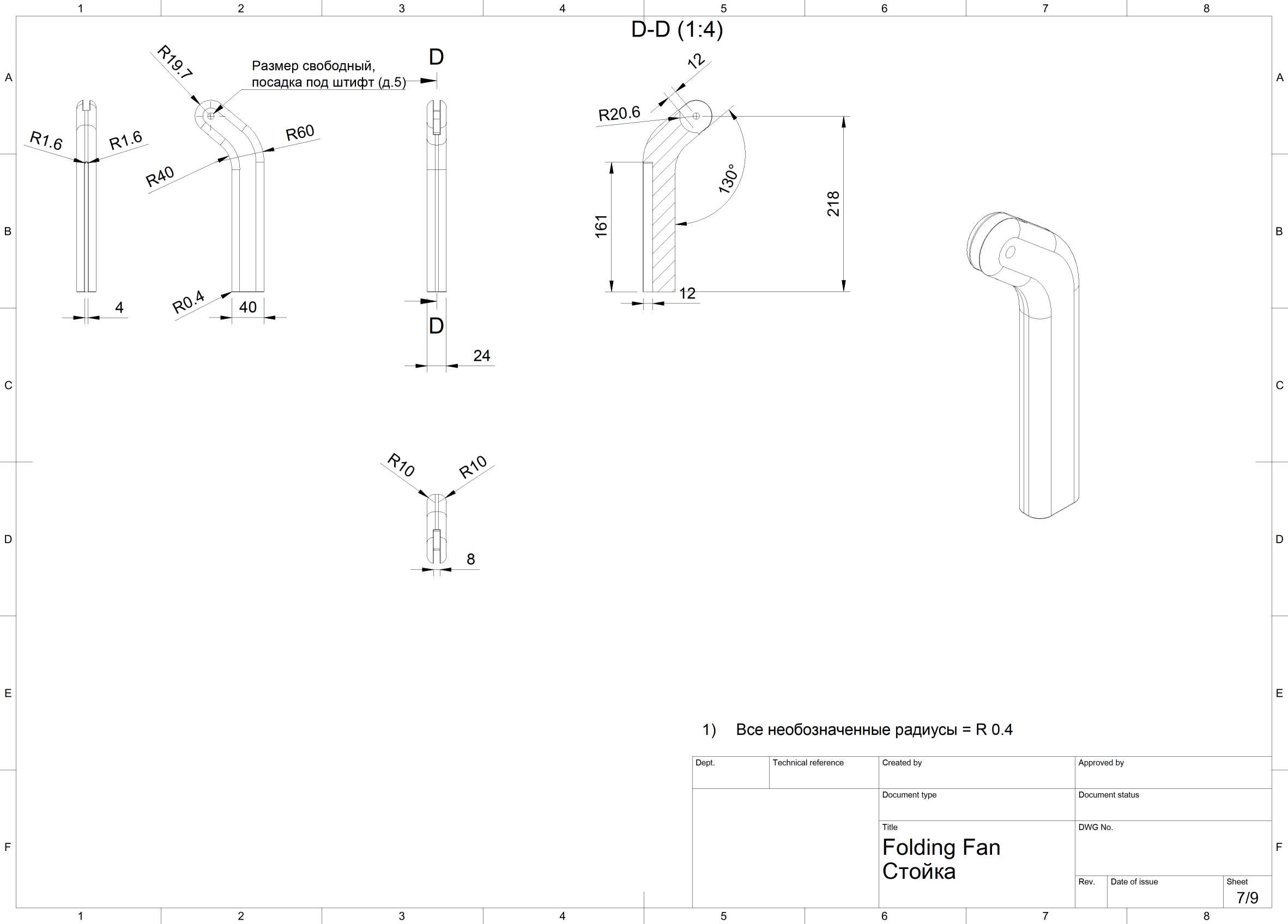
054



1) Все необозначенные радиусы = R 0.4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dept. | Technical reference | | Created by | Approved by | | |
|  |  |  | Document type | Document status | | |
|  |  |  | Title  Folding Fan  Обтекатель | DWG No. | | |
|  |  |  | Rev. | Date of issue | Sheet  5/9 |





A

B

C

D

E

F

1

2

3

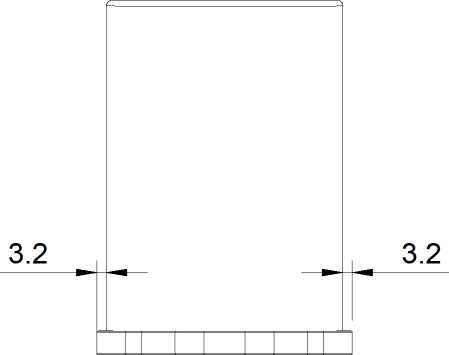
4

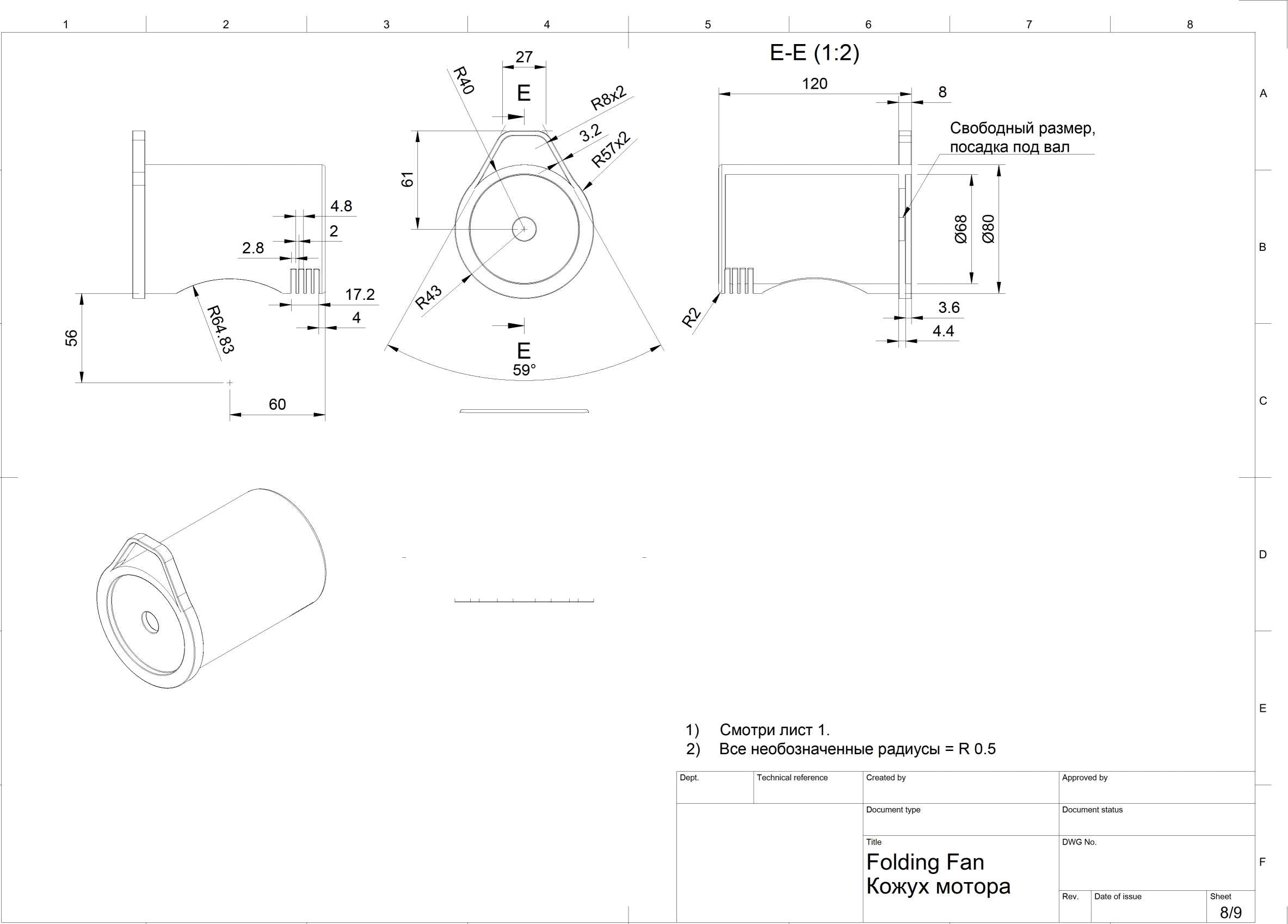
5

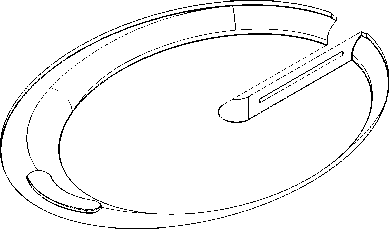
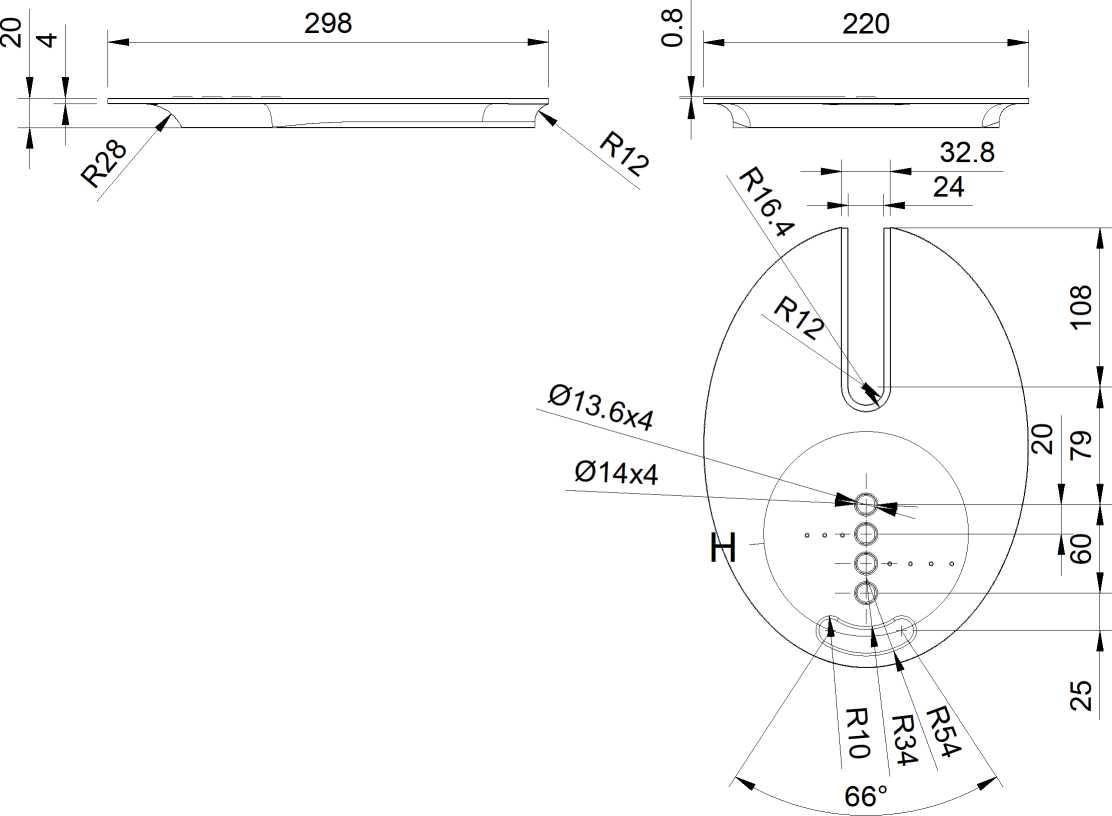
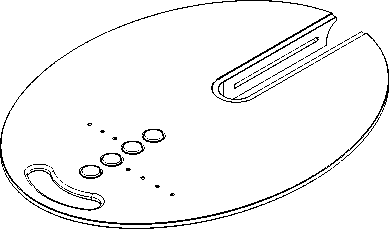
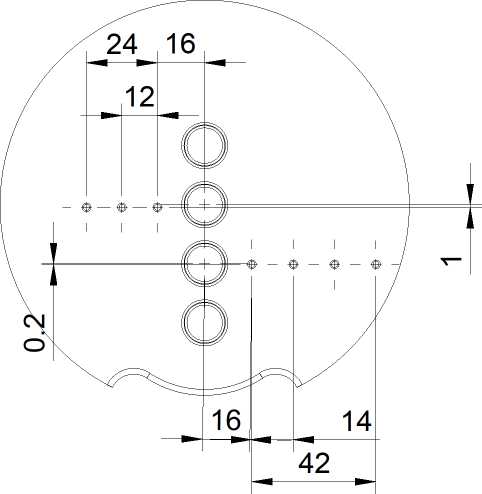
6

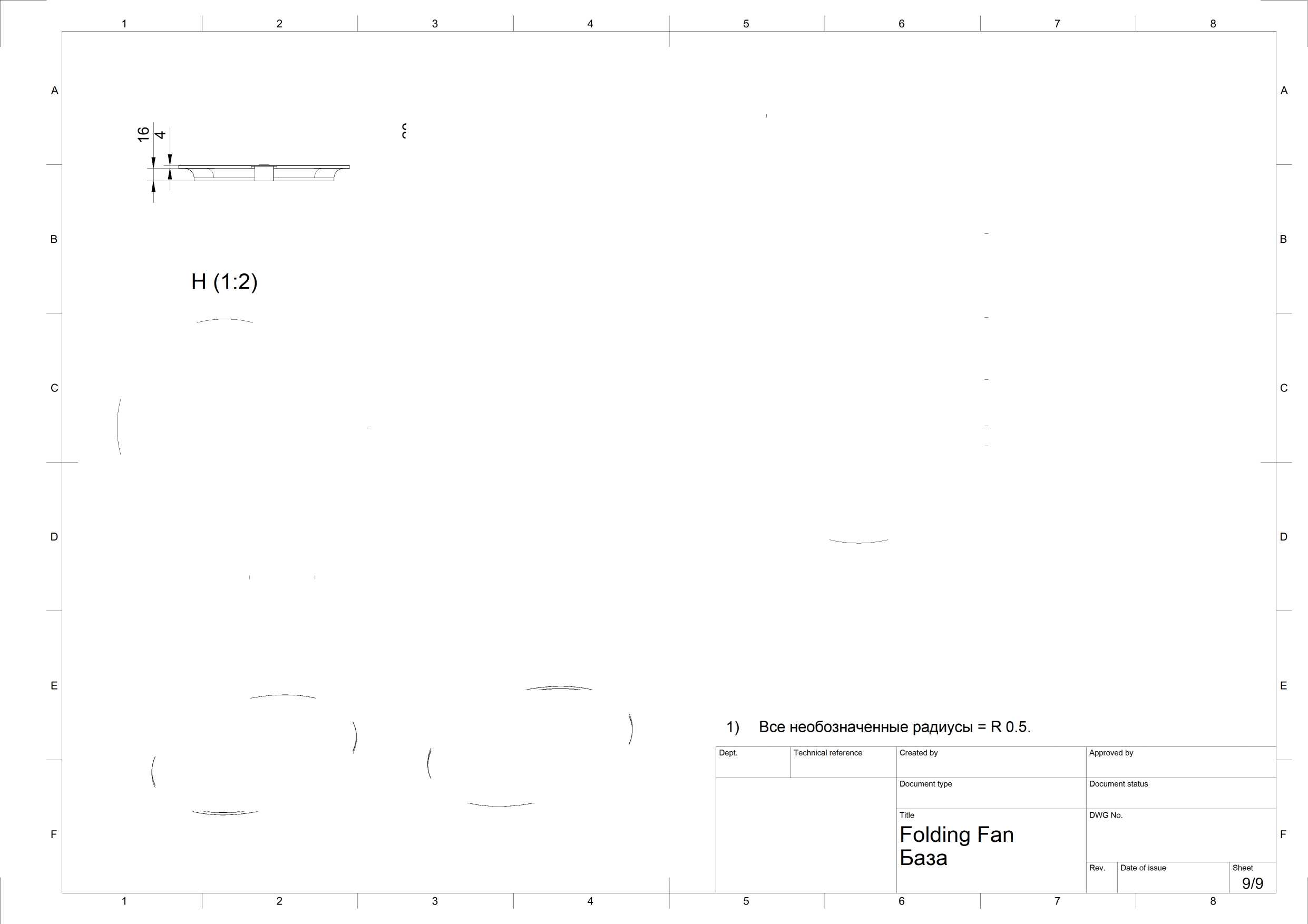
7

8

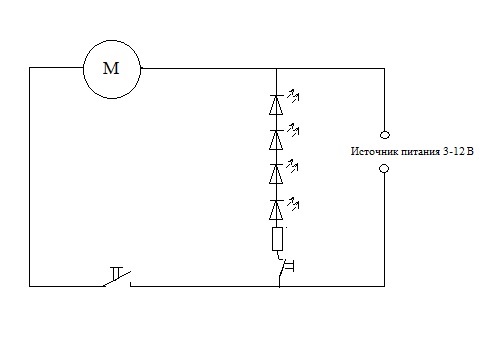








Приложение В



Электросхема подключения мотора и светодиодов.