**ТИПОВОЕ КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ**

**ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ЧЕМПИОНАТА**

**ЧЕМПИОНАТНОГО ЦИКЛА 2021-2022 года**

**по компетенции**

**«45\_Изготовление прототипов»**

**для основной возрастной категории**

**16-22 лет**

*Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:*

[1.](#_heading=h.gjdgxs) Форма участия в конкурсе: 2

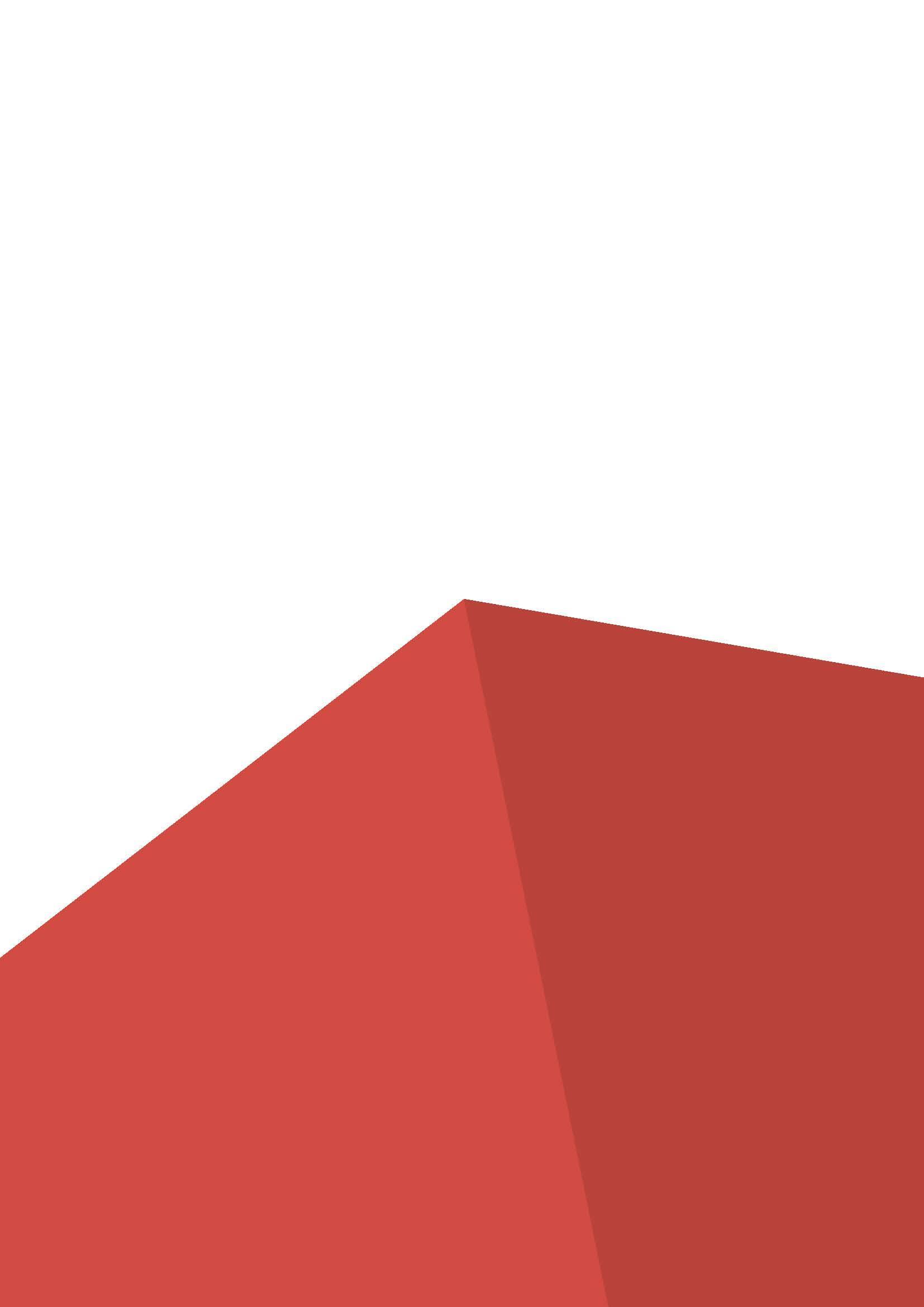
[2.](#_heading=h.30j0zll) Общее время на выполнение задания: 2

[3.](#_heading=h.1fob9te) Задание для конкурса 2

[4.](#_heading=h.3znysh7) Модули задания и необходимое время 2

[5.](#_heading=h.2et92p0) Критерии оценки. 6

[6.](#_heading=h.tyjcwt) Приложения к заданию. 7



1. **Форма участия в конкурсе**: Индивидуальный конкурс
2. **Общее время на выполнение задания:** 22 ч.
3. **Задание для конкурса**

Содержанием конкурсного задания является Изготовление прототипа изделия. Участники соревнований получают описание изделия, чертеж, триангулированные модели, инструкции по внесению конструктивных изменений. Конкурсное задание имеет несколько модулей, выполняемых последовательно.

Конкурс включает в себя трехмерное моделирование изделия по чертежу, реверсивный инжиниринг, оформление чертежа изделия с внесенными конструктивными элементами, изготовление деталей прототипа изделия, постобработку, покраску деталей прототипа и сборку прототипа изделия, сборку и проверку функциональности прототипа.

Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами жюри. Оценка производится как в отношении работы модулей, так и в отношении процесса выполнения конкурсной работы. Если участник конкурса многократно не выполняет требования инструкции по технике безопасности и охране труда, подвергает опасности себя или других конкурсантов, такой участник может быть отстранен от конкурса.

Оценка происходит согласно схеме оценки.

1. **Модули задания и необходимое время**

Таблица 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование модуля** | | **Соревновательный день (С1, С2, С3)** | **Время на задание** |
| **A** | Трехмерное моделирование прототипа изделия согласно чертежу (CAD) | C1 | 2 ч 00 мин |
| **B** | Реверсивный инжиниринг | C1 | 1 ч 00 мин |
| **С** | Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями | C1 | 2 ч 00 мин |
| D | Изготовление деталей прототипа изделия. | С1, С2, С3 | Сквозные модули. Выполнение в рамках основного конкурсного времени |
| E | Постобработка, покраска и сборка прототипа изделия. | С2, C3 |
| F | Сборка и проверка функциональности прототипа. | С3 |

**Модуль A. Трехмерное моделирование изделия согласно чертежу (CAD)**

**Приступать к изготовлению деталей прототипа можно с момента начала соревнований.**

Изначальным заданием является чертеж изделия «Краскопульт» (Приложение А).

Участникам предлагается создать 3D модели деталей изделия с 1 по 12 включительно согласно чертежу, и произвести сборку в САПР (CAD). Для этого модуля имеется ограничение по времени 2 часа.

По окончанию отведенного времени участники сдают:

1. Трехмерную модель **сборочной единицы** прототипа в формате \*.STEP и в формате программы используемой участником. (**Оцениваются сданная модель сборочной единицы прототипа в формате \*.STEP с наибольшим количеством деталей, находящихся в сопряжении согласно чертежу**).;
2. Дизайнерское цветовое и текстурное решение отделки прототипа (минимум 3 цвета и 1 вид пленки), продемонстрировав это в статичной визуализации прототипа в виде полученных изображений трёх стандартных видов и не менее двух аксонометрических видов прототипа c применением не только окраски, но и текстурирующих материалов, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ НА ПЛОЩАДКЕ (файлы сдаются в формате JPEG).

Результат выполнения модуля А необходимо сохранить в папке с названием «Модуль А», расположенной на рабочем столе. **ФАЙЛЫ, СОХРАНЁННЫЕ В ИНЫХ МЕСТАХ К ОЦЕНКЕ НЕ ПРИНИМАЮТСЯ!!!**

**Модуль В. Реверсивный инжиниринг.**

Разработка и восстановление твердотельной трехмерной модели «Курок» по предоставленному файлу в формате \*.STL (модель с дефектами). Данный модуль имеет ограничение 1 часа.

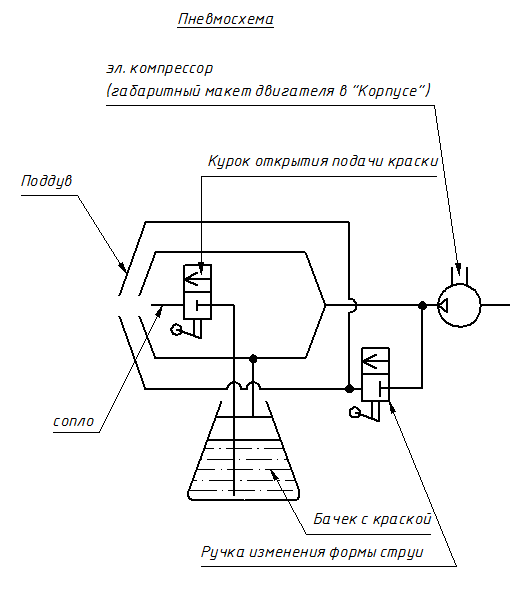
Так же участникам необходимо внести изменения в деталь «Курок» для обеспечения собираемости с деталями поз. 8 «Корпус» и поз. 7 «Штифт».

Обязательным условием при оценивании модуля, является наличие дерева построения полученной модели. Сдается полученная твердотельная модель в формате STEP (\*.stp, \*.step) и формате CAD (\*.ipt, \*.m3d, \*.swd и т.д.). (**Оцениваются сданные модели в формате STEP**).

**В СЛУЧАЕ НАРУШЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К СДАЧЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ МОДУЛЯ РАБОТА ПО ДАННОМУ МОДУЛЮ НЕ ОЦЕНИВАЕТСЯ.**

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

В течение 2 часов участникам предлагается изготовить чертежи изделия «Краскопульт» с внесенными конструктивными изменениями:

1. Разработать деталь «Игла» перекрывающую центральное отверстие в детали поз.1 «сопло»;
2. Разработать привод детали «Игла» позволяющее при нажатии на деталь поз.13 «Курок» (Модуль B) открывать и перекрывать центральное отверстие в детали поз.1 «Сопло»;
3. Разработать ограничения открытия центрального отверстия в детали поз.1 «Сопло» при нажатии на «Курок» минимум 4 положения;
4. Разработать деталь «Фильтр» и его крепление в детали поз.9 «Крышка» для фильтрации проходящего через заборную решетку в детали «Крышка» воздуха;
5. Разработать крепление габаритной модели Электродвигателя (раздаточная деталь) внутри детали поз.7 «Корпус»;
6. Разработать деталь «Крыльчатка» с посадкой на вал габаритной модели двигателя (вал эл двигателя вращается по часовой стрелке).
7. Разработать воздушный канал от заборной решетки в детали поз.9 «Крышка» к выходному отверстию в детали поз.7 «Корпус» так что бы деталь «Крыльчатка» могла создавать поток воздуха (вал эл двигателя вращается по часовой стрелке).
8. Разработать БЫСТРОРАЗЪЕМНОЕ крепление детали поз. 4 «Смеситель» к детали поз. 7 «Корпус» (резьбовое соединение не является быстроразъёмным).
9. 
10. Разработать ограничители поворота детали поз.2 «Поддув» относительно детали поз.1 «Сопло» от 0 до 90 градусов (относительно позиции указанной на чертеже).
11. Разработать воздушные каналы в детали поз.4 «Смеситель» согласно пневмосхеме;
12. Разработать трубку, идущую от детали «Смеситель» к дну детали «Бачёк»;
13. Разработать механизм открытия и закрытия воздушного канала «изменения формы струи» путем вращения «Ручки» поз.5;
14. Разместить на корпусе кнопку включения двигателя, срабатывающую при нажатии «Курка» поз. 13;
15. Разместить на «Аккумуляторе» (в месте, указанном на сборочном чертеже) поз. 10 кнопку проверки заряда аккумулятора и 3 диода;
16. Разработать батарейный отсек в детали поз.10 «Аккумулятор»;
17. Разработать кабель-канал от батарейного отсека к кнопке проверки уровня заряда и к 3 диодам;
18. Разработать систему электрического контакта между «аккумулятором» поз.10 и ручкой «Корпуса» поз. 7.
19. Разработать БЫСТРОРАЗЪЕМНОЕ крепление детали поз. 10 «Аккумулятор» к детали поз. 7 «Корпус» (резьбовое соединение не является быстроразъёмным).
20. Разработать кабель-канал в «Корпусе» поз.7 от электрических контактов на ручке корпуса до кнопки включения и выключения двигателя.
21. Разработать шильдик с названием краскопульта на детали поз. 7 «Корпус» в месте, указанном на чертеже.
22. Разработать маркировку параметров аккумулятора на боковых поверхностях детали поз.10 «Аккумулятор» в месте, указанном на чертеже.

Все конструкторские решения необходимо вынести на дополнительные листы с указанием размеров, названия и нумерацией деталей. **Конструкторские решения, показанные на основных листах, не оцениваются.**

Участники сдают чертеж на проверку **ТОЛЬКО** в формате PDF. **ОСНОВНАЯ НАДПИСЬ И РАМКА ЧЕРТЕЖА ДОЛЖНЫ ОТСУТСТВОВАТЬ.**

**Модуль 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, в течение всех конкурсных дней.

Печать на 3D-принтерах во внерабочее время **неограниченна**. Все детали прототипа должны иметь фиксацию по сопрягаемым поверхностям и быть легко разбираемыми (СКОТЧ и КЛЕЙ НЕ ЯВЛЯЮТСЯ ЭЛЕМЕНТАМИ ФИКСАЦИИ). Крепежные элементы (болты, гайки, винты, метизы и тд.) с видимых сторон не должны быть видны, кроме предусмотренных конструкцией и показанных в исходном чертеже (крышка поз.9).

Минимум три детали (Силиконовая накладка на ручку поз.11 и Силиконовая накладка поз. 12) изготовить из силиконовой резины (с применением цветовых пигментов) и литьевого пластика согласно дизайнерскому решению из модуля C.

Силиконовая накладка на ручку Поз.12 должна быть залита непосредственно на ручку Корпуса поз. 7 и быть не съемной.

Минимум одна деталь должна быть изготовлена из литьевого пластика с внесением цветового пигмента.

Оснастку для заливки участник изготавливает самостоятельно, если оснастка изготовлена на фрезерном станке с ЧПУ, то она идет в зачет деталей прототипа, изготовленных посредствам САМ обработки. Все детали, изготовленные методом литья с применением пигментов, не окрашиваются акриловой краской. В случае нарушения данного условия указанные детали к измерению и оценке не принимаются.

Необходимым условием выполнения задания является изготовление **минимум** **2** деталей, по средствам САМ обработки на станке с ЧПУ.

Время обработки на станке ЧПУ ограниченно 3 часа в день на 1 участника.

Участники должны спаять минимум одну электрическую схему (проверка уровня заряда батареи), содержащую элементы питания, светодиоды, переключатели, соединительные провода.

По результатам выполнения модуля D участник должен изготовить детали, указанные на чертеж, а также детали, относящиеся к сделанным конструктивным доработкам в модуле C.

**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. 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 нанесенного слоя лакокрасочного покрытия) за исключением деталей, указанных в модуле D. Участник обязан нанести текстурирующие покрытия, согласно цветовому решению модуля C.

После окончания каждого соревновательного дня, участник оставляет чистое персональное рабочее место (в течение 15 минут после окончания рабочего дня). Места общей рабочей зоны участник должен убирать после каждого вида работ.

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 C**.

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.**

Выполнение данного модуля подразумевает выполнение сборки деталей, и проверки функциональности прототипа для обеспечения его работоспособности.

1. Привод детали «Игла» позволяет при нажатии на деталь поз.13 «Курок» (Модуль B) открывать и перекрывать центральное отверстие в детали поз.1 «Сопло»;
2. Разработанный механизм ограничения открытия центрального отверстия в детали поз.1 «Сопло» позволяет ограничить перемещение детали «Курок» при нажатии минимум в 4х положениях;
3. БЫСТРОРАЗЪЕМНОЕ крепление детали поз. 4 «Смеситель» к детали поз. 7 «Корпус» работоспособно;
4. Ограничители поворота детали поз.2 «Поддув» относительно детали поз.1 «Сопло» обеспечивают их относительный поворот на угол от 0 до 90 градусов.
5. При вращении ручки поз. 5 перекрывается и открывается соответствующий воздушный канал в детали «Смеситель». Режим работы соответствует маркировке на ручке;
6. Кнопка включения двигателя, срабатывает при нажатии «Курка» поз. 13;
7. Кнопка проверки заряда аккумулятора обеспечивает включение 3х диодов при нажатии на неё;
8. Обеспечивается электрический контакт между «Аккумулятором» поз.10 и ручкой «Корпуса» поз. 7.
9. БЫСТРОРАЗЪЕМНОЕ крепление детали поз. 10 «Аккумулятор» к детали поз. 7 «Корпус» работоспособно.

**Критерии оценки.**

Таблица 2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий** | | **Баллы** | | |
| **Судейские аспекты** | **Объективная оценка** | **Общая оценка** |
| **A** | Трехмерное моделирование изделия согласно чертежу | 0 | 10 | 10 |
| **B** | Реверсивный инжиниринг | 0 | 10 | 10 |
| **C** | Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями | 0 | 15 | 15 |
| **D** | Изготовление деталей и сборка конструкции.  Создание элементов прототипа с применением САМ обработки | 4 | 41 | 45 |
| **E** | Постобработка, покраска и дизайн прототипа | 0 | 10 | 10 |
| **F** | Постобработка, покраска и дизайн прототипа | 2 | 8 | 10 |
| **Итого** | | **6** | **94** | **100** |

1. **Приложения к заданию.**

*Приложение A. Сборочный чертеж прототипа изделия* «*Краскопульт» в формате PDF в отдельном файле*