

**II Межрегиональный открытый конкурс**  
**«СОВРЕМЕННЫЕ БЕСПИЛОТНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**  
**среди обучающихся учреждений высшего, среднего профессионального**  
**образования и обучающихся общеобразовательных школ**

**Регламент проведения конкурса**

**«Фигурное пилотирование»**

*Категория 3*

**1. Общие положения**

Организатором выступает Поволжский государственный технологический университет, формирующий Оргкомитет проведения соревновательных мероприятий Конкурса.

Ответственный за проведение: Нехорошков Петр Аркадьевич, заместитель директора департамента научной и международной деятельности, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный технологический университет». E-mail: NehoroshkovPA@volgatech.net.

Сроки проведения конкурса: 12 февраля 2025 года.

Место проведения: г. Йошкар-Ола, ул. Панфилова, 17. Спортивный зал №3 ПГТУ.

Конкурс проводится в очном формате.

**2. Цели Конкурса**

2.1. Повышение мотивации студентов ВУЗов и ССУЗов Республики Марий Эл и прилегающих регионов к освоению современных беспилотных авиационных систем (далее по тексту – БАС).

2.2. Совершенствование студентами ВУЗов и ССУЗов Республики Марий Эл навыков управления беспилотной авиационной системой в автономном режиме, обмен опытом и повышение компетенции в сфере БАС.

**3. Участники конкурса**

Участники Конкурса – студенты ВУЗов (бакалавриат\ специалитет\ магистратура) и ССУЗов (3 и 4 курс) очного отделения Республики Марий Эл и прилегающих регионов. Участники Конкурса соревнуются в личном зачёте в своей возрастной категории по группам, соответствующим характеристикам БАС.

**4. Порядок проведения**

4.1. Конкурс проводится по системе два из четырех или два из трех или один из трех или один из двух (по решению Организатора), при которой в каждом вылете принимают участие либо четыре либо три либо два Пилота (по решению

Организатора). В следующий этап Конкурса проходят два (один) Участника, показавшие лучший результат в вылете.

4.2. Конкурс состоит из тренировочного вылета, квалификационного (квалификации), группового и финального этапов.

4.3. Судейская коллегия Конкурса проводит брифинг Участников. Траектория полета должна быть зафиксирована в конкурсном задании до дня проведения Конкурса. До проведения брифинга распространение конкурсного задания запрещено. Пример оформления конкурсного задания приведен в Приложении 1.

4.4. Участники по результатам жеребьевки распределяются по группам (не более 4 человек в одной группе).

4.5. Проводятся тренировочные вылеты, продолжительностью до 3 минут, с целью практического ознакомления с трассой.

4.6. В квалификационном этапе проводятся до трех (по решению Организатора) вылетов для каждой из групп, продолжительностью до 2 минут каждый. Пилот преодолевает неограниченное количество кругов воздушной трассы по траектории, установленной Организатором. Результатом квалификации каждого Пилота является показанное наименьшее время одного круга. Если Пилот за время вылета не преодолел ни одного круга, то в протокол заносится результат – 120 секунд. Если Пилот во время вылета преодолел круг с нарушением траектории полета, обозначенной во время брифинга Участников, то время прохождения этого круга не учитывается в результатах вылета. Результаты квалификационных вылетов заносятся в промежуточный протокол и ранжируются по возрастанию. В групповой этап проходят 4/8/16 Участников (по решению Организатора), показавших наименьшее время.

4.7. На основании результатов квалификации формируются группы группового этапа (не более 4 человек в одной группе).

4.8. В первом раунде группового этапа проводится по одному вылету для каждой из групп. Двое (один) пилотов группы, первыми преодолевших два круга трассы, выходят в следующий раунд группового этапа. Результаты вылетов всех Участников всех групп фиксируются в промежуточном протоколе. Раунды повторяются до тех пор, пока не будет определена одна группа Участников финального этапа (не более 4 человек).

4.9. Финальный этап состоит из трех вылетов, в которых Пилоты соревнуются между собой в составе всей группы Участников финального этапа. Начисление баллов Участникам каждого финального вылета: 1 место – 3 балла, 2 место – 2 балла, 3 место – 1 балл, 4 место – 0 баллов. При двух победах в вылетах Участнику соревнований дополнительно присуждается 1 балл. В случае одинакового количества баллов у двух и более Участников, для определения победителя осуществляется дополнительный вылет. В случае не прохождения трассы участник получает 0 баллов.

4.10. Победителем и призерами Конкурса становятся Участники, набравшие наибольшее количество баллов по результатам финального этапа.

4.11. Судейская коллегия имеет право изменить количество вылетов, количество участников в вылете и количество кругов трассы. Решение Судейской коллегии о внесении изменений доводится до Участников в день проведения Конкурса на брифинге.

## **5. Правила перед вылетом**

5.1. Перед началом вылета Участники очередного вылета передают судьям готовые к вылету дроны и ожидают своего вылета в зоне для Пилотов.

5.2. Участники, находящиеся в зоне Пилотов, должны иметь при себе дрон, пульт управления и приемное FPV-оборудование.

5.3. В случае отсутствия Пилота в зоне пилотов в момент подготовки к старту вылета своей группы, такой Участник к вылету не допускается.

5.4. В случае, если Пилот наблюдает проблемы с видеосигналом до начала вылета, он обязан сообщить об этом судье.

Судья обязан лично убедиться в наличии проблем с видеосигналом, проверить исправность приемного оборудования Пилота путем сравнения качества видеосигнала на другом приемном оборудовании.

В случае подтверждения проблемы с видеосигналом судья выявляет источник помехи – другой дрон.

Пилот, чей дрон создает помеху, должен изменить частоту видеопередатчика. Допускается замена дрона на запасной дрон Пилота, указанного при регистрации.

В случае неисправности дрона, такой дрон может быть запрещен к использованию в вылете.

## **6. Порядок проведения вылетов**

6.1. По команде судей Участники текущего вылета занимают места в зоне Пилотов, Участники следующего вылета готовятся к вылету. Нахождение иных лиц, кроме Пилотов, в зоне пилотов и в зоне старта запрещено.

6.2. По команде судьи Пилоты размещают дроны на стартовых площадках.

6.3. По команде судей Участники вылета проверяют качество видеосигнала и работоспособность дронов путем включения двигателей. Включение двигателей без команды судей запрещено и ведет к предупреждению или дисквалификации Пилота с текущего вылета.

6.4. Участники текущего вылета подтверждают путем поднятия руки качество видеосигнала и готовность к старту, после чего по звуковому сигналу начинается вылет.

6.5. По окончании вылета или после его остановки по требованию судейской коллегии вылет завершается и осуществляется посадка дрона в «зоне посадки». В случае если Пилот не может приземлиться в зоне посадки, он обязан отключить двигатели дрона дистанционно в месте нахождения дрона.

6.6. После вылета судьи возвращают дроны в «предстартовую зону».

## **7. Перелеты**

7.1. В случае остановки вылета по требованию судейской коллегии, назначается перелет всей группы.

7.2. В случае, если один или несколько Пилотов совершают фальстарт осуществляется перелет всей группы. Пилоту, совершившему фальстарт, объявляется предупреждение. При повторном фальстарте Пилот дисквалифицируется.

7.3. В случае, если произошло столкновение дронов на участке трассы от стартовой площадки до первого элемента трассы, осуществляется перелет всей группы.

7.4. В случае повреждения дрона во время вылета без постороннего воздействия других участников вылета, перелет не осуществляется.

## **8. Требования к оборудованию для пилотирования БАС**

8.1. До участия в Конкурсе допускаются Участники с личным дроном, оборудованным системой First Person View (FPV, вид от первого лица):

- взлетный вес дрона не должен превышать 100 г (с учетом аккумуляторной батареи (АКБ));
- размер рамы по диагонали (расстояние между осями вращения пропеллеров) 65-80 мм (рис. 1);
- видеопередатчик с рабочей частотой 5,8 ГГц мощностью не более 25 мВт;
- аппаратура управления 2,4 ГГц или 868 МГц или 915 МГц мощностью не более 50 мВт;
- АКБ емкостью не более 550 мАч с максимальным напряжением не более 4,35 В;
- обязательно наличие защиты пропеллеров на раме дрона.



Рис. 1. Определяемые размеры БАС

8.2 Каждый Пилот вправе зарегистрировать к участию в Конкурсе до трех дронов.

## **9. Нарушения правил соревнований**

В случае вылета из зоны полетов (пересечение линии безопасности) пилот будет дисквалифицирован. Решение о дисквалификации может быть также принято в случае несоблюдения правил безопасности (см. раздел 10. Техника безопасности).

## **10. Перелёт**

10.1. Перелет может быть предоставлен, когда пилот сталкивается с проблемами видеотракта, не позволяющими ему лететь дальше, он может запросить перелёт только в том случае, если будет доказана причина, связанная с внешними факторами.

10.2. Перелёт может быть предоставлен, когда начало полёта или сам полёт не может быть выполнены по причинам, не зависящим от пилота.

10.3. Перелёт может быть предоставлен, если полёт не может быть выполнен из соображений безопасности или нарушен внешними факторами, или, когда пилот был вынужден приземлиться по требованию организаторов.

10.4. Неисправности БАС не могут считаться причинами, не зависящими от участника.

10.5. Право предоставления возможности повторного вылета предоставляется судьей. В случае спорных моментов и назначения перелета результат предыдущего (спорного) вылета аннулируется.

## 11. Описание зоны полётов

11.1. Полетная зона представляет собой площадку не менее 70 м<sup>2</sup>.

11.2. Границы полигона обозначены контрастной полосой шириной не менее 40 мм.

11.4. БАС разрешено перемещаться во всей полётной зоне, в том числе за пределами полигона до защитной сетки.

11.5. Зона старта представляет собой квадрат размерами не менее 400х400 мм.

11.6. На трассе для FPV-пилотирования могут быть расположены препятствия:

- вертикальные окружности, поднятые на высоту 1 м от пола;
- вертикальные окружности, меняющие своё положение в пространстве;
- вертикальные лестницы 2,6×0,8 м (высота×ширина) с шагом перекладин 0,8 м (рис. 2);

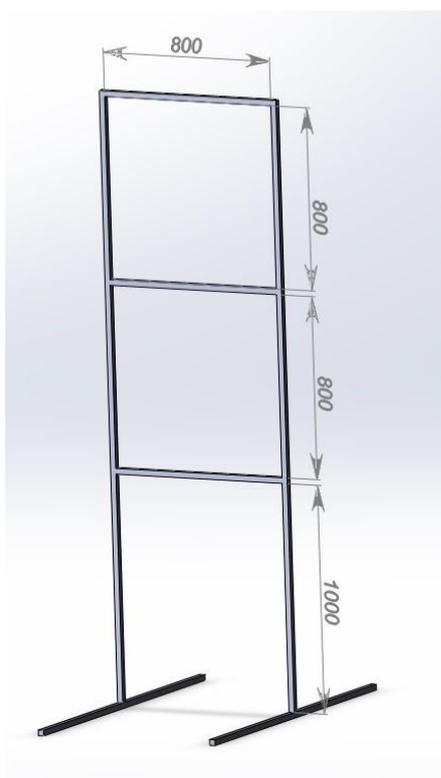


Рис. 2. Вертикальная лестница. Размеры приведены в миллиметрах

- горизонтальные лестницы 1,8×3,2×0,8 м (высота×длина×глубина) с шагом

перекладин 0,8 м (рис. 3);

● стойки.

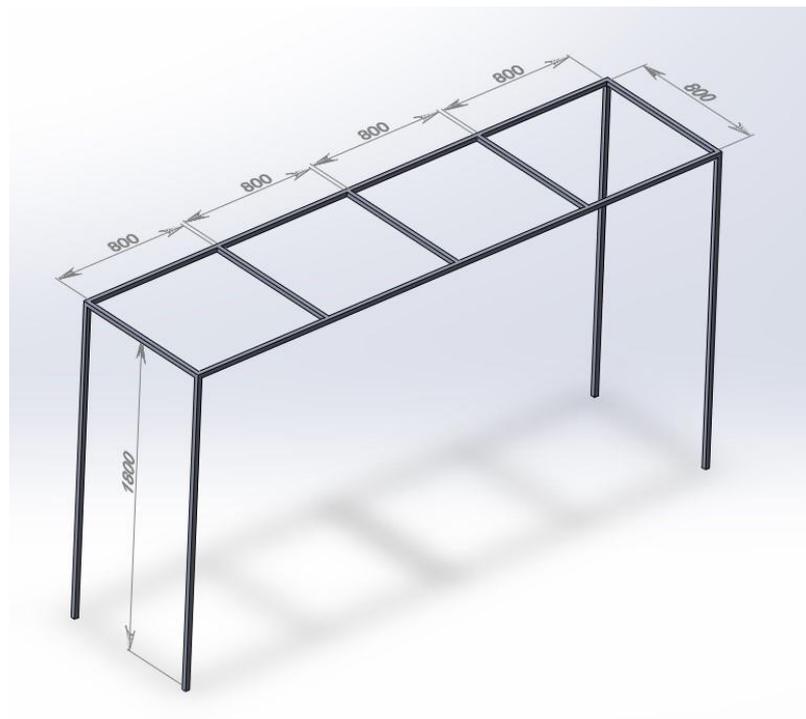


Рис. 3. Горизонтальная лестница. Размеры приведены в миллиметрах

11.7. Примерный вариант исполнения полётной зоны приведён в приложении 1.

## **12. Подведение итогов соревнований**

Победителем в каждой группе является участник, преодолевший трассу с максимальным числом баллов. В случае равенства нескольких результатов, ранжирование производится по времени пролёта трассы. В случае полного равенства результатов нескольких участников, судьёй назначается дополнительная зачётная попытка для этих пилотов.

Участник, набравший 0 баллов, не может претендовать на призовые места.

## **13. Техника безопасности**

### **13.1. Программа инструктажа по охране труда и технике безопасности**

13.1.1. Общие сведения о месте проведения конкурса, времени трансфера до места проживания, организации питания участников, месторасположении санитарно-бытовых помещений, питьевой воды, медицинского пункта, аптечки первой помощи, средств первичного пожаротушения.

13.1.2. Время начала и окончания проведения конкурсных заданий, нахождение посторонних лиц на площадке.

13.1.3. Соблюдение требований по охране труда и технике безопасности при работе с БАС завода-изготовителя.

13.1.4. Контроль требований охраны труда участниками. Штрафные баллы за нарушения требований охраны труда.

13.1.5. Вредные и опасные факторы во время выполнения конкурсных заданий и нахождения на территории проведения конкурса.

13.1.6. Общие обязанности участника по охране труда, общие правила поведения во время выполнения конкурсных заданий и на территории выполнения авиационных работ.

13.1.7. Основные требования санитарной и личной гигиены.

13.1.8. Средства индивидуальной и коллективной защиты, необходимость их использования.

13.1.9. Средства защиты, применяемые при эпидемиологической обстановке, согласно рекомендациям Роспотребнадзора РФ.

13.1.10. Порядок действий при плохом самочувствии или получении травмы. Правила оказания первой помощи.

13.1.11. Действия при возникновении чрезвычайной ситуации, ознакомление со схемой эвакуации и пожарными выходами.

## **13.2. Инструкция по охране труда для участников**

### **Общие требования охраны труда**

13.2.1. Участие в соревнованиях предполагает самостоятельное выполнение конкурсных заданий в составе команды участниками:

- прошедших инструктаж по охране труда по «Программе инструктажа по охране труда и технике безопасности»;

- ознакомленных с инструкцией по охране труда;

- имеющих необходимые навыки по эксплуатации заданных БАС, инструментов приспособлений совместной работы с данным оборудованием;

- не имеющие противопоказаний к выполнению конкурсных заданий по состоянию здоровья.

13.2.2. Обеспечение безопасности полётов БАС является основной задачей и требованием для всех лиц, принимающих в них участие.

13.2.3. К практическому применению допускаются только исправные БАС, имеющие запас ресурса и подготовленные в соответствии с выполняемым заданием и оформленной документацией.

13.2.4. При проведении соревнований данная инструкция дополняет общие требования по технике безопасности на площадке застройщика, требования по безопасности при работе с персональными компьютерами и оргтехникой, дистанционно-пилотируемыми авиационными системами.

13.2.5. Команда дистанционно-пилотируемой авиационной системы должна уметь оказывать первую помощь при поражении электрическим током, ожогах, механических травмах.

13.2.6. В процессе выполнения конкурсных заданий и нахождения на территории и в помещениях места проведения конкурса, член команды обязан:

- соблюдать инструкции по охране труда и технике безопасности;

- не заходить за ограждения и в технические помещения;

- соблюдать личную гигиену;

- принимать пищу в строго отведенных местах;

- самостоятельно использовать инструмент и оборудование, разрешенные к выполнению конкурсного задания.

13.2.7. Команда для выполнения конкурсного задания использует инструмент:

Средства наземного обслуживания БАС вертолетного типа по схеме «квадрокоптер».

13.2.8. Команда для выполнения конкурсного задания использует оборудование:

Беспилотное воздушное судно вертолетного типа по схеме «квадрокоптер», включая наземную станцию управления.

13.2.9. При выполнении конкурсного задания на команду могут воздействовать следующие вредные и (или) опасные факторы:

Физические:

- электрический ток;
- высокая скорость пуска и приземления БАС при его значительном весе;
- посадка БАС в труднодоступных местах;
- режущие и колющие предметы;
- вращающиеся и подвижные части конструкции элементов БАС (воздушный винт, пусковое устройство различных типов и др.);

Химические:

- опасность химического ожога при нарушении правил эксплуатации аккумуляторных батарей различных типов;

Психологические:

- чрезмерное напряжение внимания, усиленная нагрузка на зрение.

13.2.10. При несчастном случае пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить о случившемся Организаторам.

В помещении «Комната оргкомитета» находится аптечка первой помощи, укомплектованная изделиями медицинского назначения. Ее необходимо использовать для оказания первой помощи, самопомощи в случаях получения травмы.

В случае возникновения несчастного случая или болезни членов команды об этом немедленно уведомляются Организаторы (Руководитель полетов), Лидер команды. Организатор принимает решение о назначении дополнительного времени для команды. В случае отстранения члена команды от дальнейшего участия в Чемпионате ввиду болезни или несчастного случая команда получает баллы за любую завершённую работу.

10.2.11. Несоблюдение командой норм и правил охраны труда и техники безопасности приводит к потере баллов. Постоянное нарушение норм безопасности может привести к временному или перманентному отстранению. При нарушении командой правил техники безопасности полёта команда может быть полностью отстранена от дальнейшего выполнения конкурсного задания.

### **10.3. Требования охраны труда перед началом работы**

10.3.1. Все команды должны ознакомиться с инструкцией по технике безопасности, планами эвакуации при возникновении пожара, местами расположения санитарно-бытовых помещений, питьевой воды.

По окончании ознакомительного периода команды подтверждают свое ознакомление со всеми процессами, подписав лист прохождения инструктажа по работе с оборудованием по форме, определенной Оргкомитетом.

10.3.2. Все команды должны подготовить рабочее место:

- провести осмотр рабочего места на наличие оборудования, необходимого для выполнения конкурсного задания, в соответствии с инфраструктурным листом компетенции;

- проверить работоспособность наземные станции управления и компьютерного оборудования;

- проверить наличие программного обеспечения, установленного на персональные компьютеры, в соответствии с инфраструктурным листом компетенции;

- проверить наличие соединительных проводов, кабелей, жгутов и т.п. для подключения оборудования.

10.3.3. Все команды должны подготовить инструмент и оборудование.

10.3.4. В день проведения конкурса все команды обязаны изучить содержание и порядок проведения модулей конкурсного задания, а также безопасные приемы их выполнения, проверить пригодность инструмента и оборудования визуальным осмотром.

10.3.5. Перед началом выполнения конкурсного задания, все члены команды в процессе подготовки рабочего места должны:

- осмотреть и привести в порядок рабочее место, средства индивидуальной защиты;

- убедиться в достаточности освещенности;

- убедиться, что все агрегаты и аппаратура надежно заземлены;

- проверить (визуально) правильность подключения инструмента и оборудования в электросеть;

- проверить правильность установки стола, стула, положения оборудования и инструмента, при необходимости обратиться к Организатору для устранения неисправностей в целях исключения неудобных поз и длительных напряжений тела.

13.3.6. Члены команды обязаны подготовить необходимые для работы материалы, приспособления и разложить их на свои места, убрать с рабочего стола все лишнее.

13.3.7. Команде запрещается приступать к выполнению конкурсного задания при обнаружении неисправности инструмента или оборудования. О замеченных недостатках и неисправностях немедленно сообщить Организатору и до устранения неполадок к конкурсному заданию не приступать.

#### **13.4. Требования охраны труда во время работы**

13.4.1. При выполнении конкурсных заданий команде необходимо соблюдать требования безопасности при использовании инструмента и оборудования.

13.4.2. При выполнении конкурсных заданий и уборке рабочих мест необходимо:

– быть внимательным, не отвлекаться на посторонние разговоры и дела, не отвлекать других участников;

– соблюдать настоящую инструкцию;

– соблюдать правила эксплуатации оборудования, механизмов и инструментов, не подвергать их механическим ударам, не допускать падений;

– поддерживать порядок и чистоту на рабочем месте;

– рабочий инструмент располагать таким образом, чтобы исключалась возможность его скатывания и падения;

- выполнять конкурсные задания только исправным инструментом;
- осуществлять зарядку аккумуляторных батарей только в специально отведенных для этого местах;
- при подключении аккумуляторной батареи соблюдать полярность;
- не допускать короткого замыкания контактов аккумуляторной батареи.

#### 13.4.3 При выполнении работ запрещается:

– устранять неисправности в электрических цепях, производить монтажные и демонтажные работы с электрическими устройствами и проводами сети, снимать и устанавливать кожухи блоков, отсоединять и присоединять кабели, оставлять бесконтрольными распределительные устройства и клеммные панели при наличии напряжения в бортовой цепи;

– устанавливать самодеятельные плавкие предохранители и вставки, а также АЗС и плавкие вставки, не соответствующие предусмотренному типу, номинальным токам и напряжением;

– подключать к бортовым розеткам переносные лампы, паяльники и другие приемники энергии без штепсельных вилок;

– присоединять провода без наконечников, с необлуженными концами;

– оставлять незаизолированными концы проводов;

– использовать непредусмотренные соответствующими технологиями изоляционными материалы;

– определять наличие напряжения в цепи замыканием клемм пальцами, касанием одного провода о другой или о корпус блока, агрегата.

#### 13.4.4. При включенном под током оборудовании запрещается:

– осматривать монтаж;

– устранять неисправности;

– монтировать и демонтировать блоки, снимать и устанавливать кожухи блоков, отсоединять и подсоединять кабели и фидеры.

13.4.5. При неисправности инструмента и оборудования прекратить выполнение конкурсного задания и сообщить об этом Организатору.

#### 13.4.6. Перед пуском БАС необходимо:

– проверить надежность крепления всех элементов БАС;

– убедиться в отсутствии людей в полётной зоне.

13.4.7. В ходе выполнения полетов БАС запрещено находиться в полётной зоне.

13.4.8. Запрещается производить запуск двигателей с установленными на них пропеллерами вне полетной зоны.

### **13.5. Требования охраны труда в аварийных ситуациях**

13.5.1. В случае возникновения нештатной ситуации во время взлёта, полёта, посадки БАС (потери управления, аварийной посадки и пр.) немедленно доложить о ситуации Организатору (Руководителю полетов).

13.5.2. При обнаружении неисправности в работе электрических устройств, находящихся под напряжением (повышенном их нагреве, появления искрения, запаха гари, задымления и т.д.), участнику следует немедленно сообщить о случившемся Организатору. Выполнение конкурсного задания продолжить только после устранения возникшей неисправности.

13.5.3. В случае возникновения у участника (члена команды) плохого самочувствия или получения травмы сообщить об этом Организатору.

13.5.4. При поражении участника электрическим током немедленно отключить электросеть, оказать первую помощь (самопомощь) пострадавшему, сообщить Организатору, при необходимости обратиться к врачу.

13.5.5. При несчастном случае или внезапном заболевании необходимо в первую очередь отключить питание электрооборудования, сообщить о случившемся Организаторам, которые должны принять мероприятия по оказанию первой помощи пострадавшим, вызвать скорую медицинскую помощь, при необходимости отправить пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

13.5.6. При возникновении пожара необходимо немедленно оповестить Организатора. При последующем развитии событий следует руководствоваться указаниями Организатора. Приложить усилия для исключения состояния страха и паники.

При обнаружении очага возгорания на конкурсной площадке необходимо любым возможным способом постараться загасить пламя в «зародыше» с обязательным соблюдением мер личной безопасности.

При возгорании одежды попытаться сбросить её. Если это сделать не удастся, упасть на пол и, перекатываясь, сбить пламя. Необходимо накрыть горящую одежду куском плотной ткани, облить водой. Запрещается бежать — бег только усилит интенсивность горения.

В загоревшемся помещении не следует дожидаться, пока приблизится пламя. Основная опасность пожара для человека — дым. При наступлении признаков удушья лечь на пол и как можно быстрее ползти в сторону эвакуационного выхода.

13.5.7. При обнаружении взрывоопасного или подозрительного предмета не подходите близко к нему, предупредите о возможной опасности находящихся поблизости Организатора или обслуживающий персонал.

При происшествии взрыва необходимо спокойно уточнить обстановку и действовать по указанию Организатора. В случае эвакуации возьмите с собой документы и предметы первой необходимости, при передвижении соблюдайте осторожность, не трогайте поврежденные конструкции, оголившиеся электрические провода. В разрушенном или поврежденном помещении не следует пользоваться открытым огнем (спичками, зажигалками и т.п.).

### **13.6. Требование охраны труда по окончании работ**

После окончания работ каждый участник обязан:

- привести в порядок рабочее место;
- отключить инструмент и оборудование от сети;
- убрать инструмент в специально предназначенное для хранения место;
- сообщить Организатору о выявленных во время выполнения конкурсных заданий неполадках и неисправностях оборудования и инструмента, и других факторах, влияющих на безопасность выполнения конкурсного задания.

Примерный вариант полётной зоны

