

# РЕГЛАМЕНТ ИСПЫТАНИЙ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ «РОБОКРОСС.ДЮНА-2024»

## 1. Общие положения.

- 1.1. Испытания «РобоКросс. Дюна-2024» (далее Испытания) являются частью Программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».
- 1.2. «РобоКросс» – это испытания мобильных робототехнических систем транспортировки, мониторинга и решения задач испытания транспортных средств на полигонах.
- 1.3. Организаторы Испытаний: Фонд «Вольное Дело», Программа «Робототехника» (далее Программа), **Группа ГАЗ**.
- 1.4. Информация об Испытаниях находится на Официальном сайте Программы: <http://www.russianrobotics.ru/>.
- 1.5. Испытания проводятся с **15 по 20 июля 2024 года**.
- 1.6. Место проведения: **испытательный полигон Автозавода (г. Нижний Новгород)**.
- 1.7. Гости и участники, подавая заявку и принимая участие в Испытаниях, тем самым соглашаются с регламентами и положениями о проведении Испытаний и обязуются им следовать.

## 2. Цели и задачи.

- 2.1. Цели:
  - 2.1.1. Популяризации и развития современных технологий среди молодежи.
  - 2.1.2. Формирование кадрового резерва способного создавать интеллектуальные и робототехнические системы, которые могут найти практическое применение в краткосрочной перспективе.
- 2.2. Задачи:
  - 2.2.1. Демонстрация современного развития технологий для решения актуальных задач.
  - 2.2.2. Создание дополнительных возможностей для объединения интересов и усилий разработчиков, представителей промышленности и конечных потребителей по внедрению разработок в сфере робототехники в конечный продукт.
  - 2.2.3. Стимулирование разработки автономных транспортных систем и средств.

## 3. Руководство Испытаниями.

- 3.1. Организационный комитет:
  - 3.1.1. Организация и руководство по подготовке к Испытаниям, проведение и контроль осуществляет Организационный комитет (далее Оргкомитет).
  - 3.1.2. Оргкомитет формируется из представителей Программы «Робототехника», **Группы ГАЗ**.
- 3.2. Судейская коллегия:
  - 3.2.1. Судейская коллегия назначаются Оргкомитетом.
  - 3.2.2. Главный судья Испытаний назначается Оргкомитетом из числа судейской коллегии.
  - 3.2.3. Главный судья:
    - 3.2.3.1. Несет ответственность за четкое проведение и судейство Испытаний.
    - 3.2.3.2. Руководит действиями судей и принимает решения в спорных вопросах.
    - 3.2.3.3. Следит за выполнением заданий в заездах и расположением объектов на поле.
    - 3.2.3.4. Имеет право, по согласованию с Оргкомитетом, произвести перемены в программе и расписании соревнований в случае крайней необходимости, а также прервать начатые соревнования, когда возникла прямая угроза безопасности участников Испытания или зрителей.
    - 3.2.3.5. Решение Главного судьи окончательно и обжалованию не подлежит.

- 3.2.4. Полевой судья – следит за выполнением заданий в заездах и за расположением объектов на поле, а также производит смену объектов. По необходимости может быть назначено несколько человек.
- 3.2.5. Судья-хронометрист – производит необходимые замеры времени в заездах. По необходимости может быть назначено несколько человек.
- 3.2.6. Судья-информатор– отвечает за правильность, полноту и своевременность информации о ходе соревнований, объявляет результаты участников, освещает ход соревнований. При отсутствии его функции выполняет другой судья.
- 3.2.7. Запрещается постороннее вмешательство в действия судьи.
- 3.2.8. Для решения вопросов, не отраженных в Регламенте, из судей формируется судейская комиссия по согласованию с Оргкомитетом Испытаний.

#### **4. Участники Испытаний.**

- 4.1. В испытаниях принимают участие команды высших и средних профессиональных учебных заведений.
- 4.2. К участию в испытаниях допускаются команды, представляющие несколько учебных заведений.
- 4.3. Оргкомитет вправе допустить к участию в Испытаниях команды, представляющие:
  - 4.3.1. Научно-исследовательские организации.
  - 4.3.2. Коммерческие организации, специализирующиеся на разработке и производстве интеллектуальных или робототехнических систем.
- 4.4. Состав команды: руководитель, оператор, техники (запасные участники).
- 4.5. Команда состоит максимум из 6 человек.
- 4.6. Руководитель команды из высших и средних профессиональных учебных заведений:
  - 4.6.1. Руководителем может быть преподаватель, аспирант или студент.
  - 4.6.2. Руководитель должен числиться в списках того учебного заведения, которое представляет.
  - 4.6.3. Руководитель должен быть старше 21 года.
- 4.7. Члены команд высших и средних профессиональных учебных заведений:
  - 4.7.1. Члены команды на момент проведения Испытаний должны числиться в списках студентов того учебного заведения, которое они представляют.
  - 4.7.2. Возраст участников заездов должен быть от 18 до 30 лет.

#### **5. Порядок оформления заявок.**

- 5.1. Команда подает заявку на участие не позднее, чем за 20 дней до начала Испытаний.
- 5.2. Подача заявок осуществляется путем отправки заполненной формы способом, указанным на официальном сайте.
- 5.3. Заявки должны быть оформлены в соответствии с правилами, указанными на официальном сайте.
- 5.4. К заявке должен быть прикреплен документ (электронный файл) с описанием параметров: внешний вид, габариты и полная масса транспортного средства (ТС), используемые робототехнические механизмы, оборудование и прочее. В описании должны присутствовать поясняющие графические изображения: фотографии, чертежи, рисунки, эскизы и графики.
- 5.5. Заявки, оформленные не по правилам, и заявки, поданные позднее, чем за 20 (двадцать) дней до начала соревнований рассматриваются только по особому решению Оргкомитета.
- 5.6. По запросу Оргкомитета команда обязана в течение 3 (трех) дней подтвердить свое участие, в обратном случае заявка снимается с рассмотрения.

## **6. Предмет Испытаний.**

- 6.1. Задание Испытаний предлагает каждой команде разработать и представить одну робототехническую систему для управления в автономном или телеуправляемом режиме на сильнопересеченной местности **наземным механическим транспортным средством (ТС)**. Допускается использование мобильного и стационарного оборудования.

## **7. Программа Испытаний.**

- 7.1. Испытания состоят из 4 этапов по расписанию:
- 7.1.1. Первый этап – размещение и регистрация участников, прибывших на Испытания, подготовка ТС, тестирование, пробные заезды.
  - 7.1.2. Второй этап – проверка ТС соответствию правилам регламента, пробные заезды и проведение квалификационных заездов.
  - 7.1.3. Третий этап – проведение финальных заездов.
  - 7.1.4. Четвертый этап – упаковка оборудования, уборка территории и выезд с полигона.
- 7.2. Испытания проводятся согласно объявленному утвержденного расписания. Мероприятия этапов не проводятся в ночное время.
- 7.3. Во время первого или второго этапа команды по желанию могут представить судейской коллегии инженерные книги и устные презентации проекта.

## **8. Описание полигона Испытаний.**

- 8.1. На полигоне находятся зона сильнопересеченной местности и техническая зона.
- 8.2. Зона сильно пересеченной местности (зона) – специально организованное место на полигоне с естественной растительностью (деревья, кустарник и трава) и природным рельефом. В основном поверхности зоны – песок или грунт. Рельеф местности может меняться от проезда ТС или из-за природных явлений. Углы имеющихся уклонов не лимитируются. Общий перепад высот до 6 м. Размеры участка не менее 90 x 120 м – см. рисунок «Участок пересеченной местности».
- 8.3. Для проведения заездов ограждается испытательный участок.
- 8.4. Элементы зоны:
- 8.4.1. Контрольная точка – размеченный на поверхности испытательного участка шестиугольный равносторонний периметр. Длина стороны периметра 1 м.
  - 8.4.2. Преграда – бочка или сдвоенная бочка, или искусственное насаждение (куст, дерево) или навал различных предметов. Высота 0,4-1,5 м, ширина 0,4-2,0 м. Преграда на поверхности трассы располагается вертикально или горизонтально. Цвет преграды не регламентируется.
  - 8.4.3. Препятствия – различные камни, кирпичи, доски и т.п. высотой до 200 мм; водные лужи различной глубины. Количество препятствий не регламентировано, расположение и расстояние между ними не регламентировано.
- 8.5. Дополнительные участки для проведения тестовых работ и заездов организуются по необходимости.
- 8.6. Участки размечаются до первого этапа соревнований и на протяжении соревнований не меняются без необходимости и без согласования с командами.
- 8.7. Техническая зона – площадка с укрытиями от непогоды для подготовки ТС и обеспечения работы команд.
- 8.8. Видимость, сила ветра, уровень влажности воздуха и участка, наличие осадков зависит от текущих климатических и метеорологических условий. Возможно поднятие над участком пылевых облаков, появление тумана или дыма.

## 9. Способы управления транспортными средствами.

- 9.1. Задания выполняют беспилотные ТС, в которых оператор не находится на ТС или не привлекается водитель для управления ТС.
- 9.2. По способу управления ТС могут быть:
  - 9.2.1. Автономные – ТС, которые самостоятельно выполняют задания испытаний без вмешательства оператора (выполняет только старт, остановку, контроль), получая внешнюю информационную поддержку только от систем навигации. Тип ходовой (тяговой) установки и трансмиссии не имеет значения.
  - 9.2.2. Телеуправляемые – ТС, которые для выполнения задания дистанционно управляются оператором посредством различных средств радиосвязи(например, СВ, LPD433, PMR466,Wi-Fi). Тип ходовой (тяговой) установки и трансмиссии не имеет значения.

## 10. Требования к транспортному средству.

- 10.1. Для участия в испытаниях допускаются наземные ТС, массой не менее 30 кг и не более 1500 кг, которые перемещаются в пространстве и меняют направление движения за счет сцепления с опорной поверхностью. Примечание: Предпочтение следует отдавать созданию робототехнической системы на базе выпускаемого ТС.
- 10.2. Размеры ТС (по ГОСТ 22748-77): габаритная длина – 1,0-3,5 м, габаритная ширина – 0,7-2,0 м, габаритная высота – любая. Выступание антенн и складывающихся до габаритных размеров элементов: по длине и ширине – не более 0,2 м на сторону, по высоте – не более 1 м.
- 10.3. Если внешний вид или действия ТС затрудняют определение передней части ТС,то необходимо обозначить ее знаком «Передняя часть ТС». Знак выполняется в виде белого круга диаметром 50-100 мм с каймой черного цвета, ширина каймы – 1/10 диаметра знака. Знак должен быть виден спереди ТС и надежно закреплен.
- 10.4. Контакт с опорной поверхностью ТС может осуществляться только при помощи колес или гусениц (например, тракторных), а также их сочетания. Рекомендуется обеспечить контакт с опорной поверхностью через не менее три колеса или две гусеницы, или при их сочетании – не менее двух колес и одной гусеницы.
- 10.5. ТС не должно наносить ущерб окружающей среде или инфраструктуре полигона за все время испытаний,при перемещении по полигону не должно разрушать его поверхности.
- 10.6. ТС должно быть устойчиво (не опрокидываться) на уклонах до 60% в любом направлении.
- 10.7. ТС должно быть оборудовано системой (тормозной системой), способной удерживать ТС на уклоне до 20%в продольном направлении ТС, уменьшать скорость движения и останавливать ТС.
- 10.8. ТС должно быть способно переехать небольшие препятствия и объехать преграды, которые могут находиться на трассе полигона.
- 10.9. ТС должно иметь системы оповещения: звуковую (сирена или звуковой сигнал) и световую – один или несколько мигающих желтых огней (маяк, сигнальные огни) с обеспечением видимости сигналов вокруг ТС. Перед началом движения и при движении ТС они должны работать, и должны быть выключены, когда ТС выключено или находится в состоянии отладки или ремонта.При необходимости допускается работа систем оповещения в Технической зоне.
- 10.10. ТС должно иметь следующие режимы:
  - 10.10.1. **ДВИЖЕНИЕ** – ТС выполняет маневры с использованием систем изменения направления (рулевое управление) и систем, обеспечивающих изменение скорости движения (двигатель, трансмиссия, тормозная система).

- 10.10.2. **ПАУЗА** – ТС готово к началу движения, проведены действия по подготовке к движению.
- 10.10.3. **СТОП** – не работает ходовой (тяговый) двигатель и тормозная система выполняет аварийную остановку ТС (за минимальное время происходит прохождение минимального расстояния) или удерживает ТС на месте, функционирование других систем допускается.
- 10.10.4. **ВЫКЛЮЧЕНО** – обеспечена неподвижность ТС, отключены все системы и электронные устройства, допускается наличие давления в гидравлических и пневматических системах, напряжения в накопителях электрической энергии. Режим для хранения и транспортирования ТС или буксировки сторонними средствами.
- 10.11. Режим **ДВИЖЕНИЕ** включается только после режима **ПАУЗА**.
- 10.12. Режим **ПАУЗА** включается после режимов **ДВИЖЕНИЕ, СТОП**.
- 10.13. Режим **ВЫКЛЮЧЕНО** включается из режима **СТОП**.
- 10.14. Смена режимов и управление ТС выполняется управляющими действиями Оператора.
- 10.15. Органы управления и системы контроля ТС могут находиться на самом ТС, на мобильном или стационарном оборудовании команды. Рекомендуется выполнять группирование органов управления в одном месте и обозначать пояснительными надписями и пиктограммами.
- 10.16. Телеуправляемое ТС должно управляться только с одного пульта дистанционного управления. Наличие запасного пульта управления допускается, но не допускается совместное использование двух и более пультов для управления ТС.
- 10.17. Для органов управления (кнопок, тумблеров и прочего), включающих режимы работы ТС **10.10**, необходимо исключить возможность при одновременном воздействии на несколько органов управления включения режима **ДВИЖЕНИЕ**.
- 10.18. Транспортное средство с двигателем внутреннего сгорания должно иметь систему запуска-остановки двигателя.
- 10.19. ТС в обязательном порядке должно иметь электроуправляемую систему аварийной остановки с кнопками активации на ТС. Дополнительно на пульте дистанционного управления допускается кнопка активации системы аварийной остановки.
- 10.20. Функционирование системы аварийной остановки:
- 10.20.1. По одной кнопке должно быть с каждой боковой стороны ТС. Дополнительно на пульте дистанционного управления допускается одна кнопка.
- 10.20.2. При переходе из нажатого положения кнопки в ненажатое должно быть только прямолинейное движение.
- 10.20.3. Кнопка пульта выполняется без фиксации, т.е. при исключении давления на кнопку пальцами руки (отпускание кнопки на пульте) происходит переход в отпущенное положение. Использование каких-либо приспособлений для удерживания кнопки в нажатом положении запрещено.
- 10.20.4. При отжатом положении боковых кнопок и кнопки пульта возможны режимы **СТОП, ПАУЗА** и **ДВИЖЕНИЕ**.
- 10.20.5. При нажатом положении любой боковой кнопки или кнопки пульта должен быть только режим **СТОП**.
- 10.20.6. Кнопки должны иметь такую форму, чтобы в любом их положении поверхности кнопки не должны зажимать части тела человека (например, пальцы рук) между кнопкой и корпусом, и любой посторонний предмет не смог заблокировать перемещение кнопки (не смог заклинить кнопку). Не должно быть препятствующих воздействию на кнопки систем: страховочная крышка, предохранитель и т.д. Размер кнопки – гладкая площадка, описанная диаметром 10-50 мм. Рекомендуется ГОСТ 22614-77.

- 10.20.7. Повторные отпускания или нажатия любой кнопки не должны приводить к переходу из включившегося режима **СТОП** в другие режимы.
- 10.21. При движении задним ходом должен включаться один огонь или два огня белого цвета на задней части ТС. Огни должны быть видны при взгляде сзади (снаружи) на ТС. Высота светящейся поверхности не менее 60 мм. Площадь светящейся поверхности не менее 3000 кв.мм. Высота установки от 250 до 1200 мм от поверхности дороги.
- 10.22. Максимальная скорость движения ТС не должна превышать 18 км/ч.
- 10.23. ТС может использовать для определения окружающей обстановки датчики с любым (безопасным) принципом действия: контактные, инерционные, звуковые, ультразвуковые, радиолокационные, оптические, лазерные, и системы визуального восприятия с применением телекамер (видимого диапазона, тепловые и т.д.).
- 10.24. ТС может принимать сигналы спутниковых навигационных систем (навигационных спутников) общего пользования (ГЛОНАСС, GPS), и опорных (базовых) станций навигационных систем (различные DGPS, RTK). Следует учитывать, что сигналы этих систем в любое время могут оказаться недоступны или быть недостоверными.
- 10.25. ТС должно быть оснащено приспособлениями для буксировки. При массе ТС более 200 кг приспособления должны быть спереди и сзади.
- 10.26. ТС не должно иметь никаких опасных острых частей, которые могут вызвать ранения людей или повреждение объектов вокруг ТС или быть опасными.
- 10.27. Использование любого устройства или системы, потенциально опасных с точки зрения Оргкомитета и Главного судьи, будет запрещено. Команде будет необходимо принять меры по устранению замечания, вплоть до удаления опасного устройства с ТС до начала заездов, чтобы избежать дисквалификации.

### **11. Требования (упрощенные) к радиооборудованию, применяемого для телеуправления ТС и передачи данных**

- 11.1. Телеуправление и передача данных могут быть организованы с использованием технических средств (передатчиков и приемников радиоволн), использующих следующие диапазоны радиоволн:
- 11.1.1. СВ (27 МГц) – диапазон от 26960 до 27410 кГц, за исключением каналов с центральными частотами 26995, 27045, 27095, 27145 и 27195 кГц – всего 40 каналов.
- 11.1.2. LPD433 – диапазон от 433075 до 434775 кГц с шагом в 25 кГц – всего 69 каналов.
- 11.1.3. PMR466 – диапазон от 446000 до 446100 кГц с шагом 6,25 кГц – всего 8 каналов.
- 11.1.4. Wi-Fi (IEEE 802.11) – 2400-2483,5 и 5150-5350 МГц (2,4 и 5 ГГц).
- 11.1.5. Bluetooth (IEEE 802.15.1) – 2,402-2,480 ГГц.
- 11.1.6. На усмотрение команды – с объявлением стандарта, радиочастот и т.д.
- 11.2. Мощность излучения радиоволн и конструкция передатчиков, не должна нарушать требований, предъявляемых соответствующими нормативными документами Российской Федерации (ответственность за соответствие на команде).
- 11.3. Технические средства телеуправления (передатчики и приемники радиоволн) ТС, должны иметь возможность настройки (изменения) рабочей частоты (канала) радиоволн по требованию судей.
- 11.4. Передатчик радиоволн должен иметь возможность выключения и удаления элементов питания (батарей, аккумуляторов).
- 11.5. В момент выполнения заездов на трассе должны быть выключены любым способом передатчики радиоволн, мешающие управлению ТС, выполняющему заданию в телеуправляемом режиме.
- 11.6. К приемникам радиоволн телеуправления ТС особых требований нет.

- 11.7. Установка стационарного оборудования для связи с беспилотным ТС разрешена вне трассы и мест постоянного перемещения людей или ТС.

## 12. Пробные заезды

- 12.1. Перед пробными заездами все члены команды должны пройти инструктаж по технике безопасности и подписать необходимые документы по технике безопасности.
- 12.2. Пробные заезды выполняются с целью проверки и настройки оборудования и программного обеспечения ТС.
- 12.3. На испытательном участке команда с ТС может находиться до 15 минут. Можно продолжать нахождение свыше 15 минут до появления следующей команды, желающей занять трассу.
- 12.4. При выявленном бездействии команды на испытательном участке по распоряжению судей необходимо освободить трассу.
- 12.5. Квалификационные заезды имеют преимущество перед пробными заездами.

## 13. Допуск к квалификационным и финальным заездам.

- 13.1. Перед заездами все члены команды должны пройти инструктаж по технике безопасности и подписать необходимые документы по технике безопасности.
- 13.2. Для участия в финальных заездах необходимо пройти процедуру утверждения ТС на соревнования и выполнить квалификационные заезды. В целях экономии времени и соблюдения принципа честной игры, команды должны пройти этап утверждения в строго определенный срок. ТС, которые не были утверждены до установленного срока, не разрешается участвовать в соревнованиях.
- 13.3. Судья осматривает ТС и выясняет следующую информацию:
- 13.3.1. Понимание командой Правил Испытаний (в первую очередь участниками заездов);
- 13.3.2. Соответствие ТС регламенту (масса, размеры, оборудование и т.д.);
- 13.3.3. Способ управления;
- 13.3.4. Присутствие всех обязательных систем и их работу – системы запуска/остановки ходового (тягового) двигателя, кнопок аварийной остановки, тормозной системы и прочих систем. По необходимости производится проверка тормозной системы на проверочном уклоне до 16%. Поверхность проверочного уклона – сухое покрытие без загрязнений и жидкостей;
- 13.3.5. Обеспечение режимов работы по **пп.10.10-10.14**. Режим ПАУЗА демонстрируется не менее 3 (трех) минут.
- 13.4. Если команда использует **телеуправляемый** способ управления, то она обязана известить об этом судей, в противном случае команда будет **дисквалифицирована**.
- 13.5. По результатам проверки ТС заполняется протокол «Допуск к испытаниям» и подписывается судьей и руководителем команды.
- 13.6. Если до начала финальных заездов выявляется необходимость смены способа управления, то проводится полный новый допуск ТС и квалификационные заезды в отведенное расписанием время. С началом нового допуска аннулируются все результаты предыдущего допуска, связанные с системами управления и контроля.
- 13.7. По данным последнего проведенного допуска закрепляется выбранный способ управления ТС.

## 14. Правил квалификационных и финальных заездов.

- 14.1. Недопускается использование режима управления ТС отличного от заявленного при допуске к заездам (даже замена телеуправления на автономное управление).
- 14.2. В целях обеспечения безопасности, перед любым стартом команда обязана продемонстрировать по требованию судьи работоспособность аварийной кнопки.

- 14.3. В зоне во время заезда находятся только участники команды согласно раздела **15** и судьи, при этом они могут передвигаться и стремятся не оказываться в непосредственной близости от ТС (менее 5 м) внутри или около границ траектории движения ТС.
- 14.4. Члены команды, участвующие в заезде, не могут покидать зону во время заезда без уважительной причины и согласования с судьей.
- 14.5. После включения режима **ДВИЖЕНИЕ** запрещается:
- 14.5.1. Нахождение Оператора или Техника на ТС.
- 14.5.2. Выполнение любых действий с ТС снаружи и внутри.
- 14.5.3. Посадка на ТС или высадка с ТС любого члена команды или посторонних лиц.
- 14.6. Члены команды после начала заезда не могут изменять положение ТС (передвигать, поворачивать и т.д.) на трассе или оказывать какую-либо помощь (убирать предметы с пути, провоцировать остановку и т.д.) ТС при движении по трассе.
- 14.7. Оператор ТС может прекратить заезд в любое время, объявив об этом.
- 14.8. Оператор при возникновении аварийной ситуации останавливает ТС (нажимает аварийную кнопку) самостоятельно или по указанию судьи.
- 14.9. Судья имеет право дать команду на остановку ТС в случае выявленного нарушения правил соревнований по ходу заезда или возникновения опасной ситуации.
- 14.10. **Примеры основных опасных ситуаций**, при которых дается команда на остановку:
- 14.10.1. ТС создает потенциальную опасность для людей;
- 14.10.2. ТС продолжает свое движение за пределы участка;
- 14.10.3. ТС теряет на трассе какие-либо собственные части своей конструкции (если это не было вызвано каким-либо столкновением).
- 14.11. По результатам оценки последствий аварийной ситуации ТС может быть снято с заезда решением Главного судьи.
- 14.12. При неисправности ТС буксируется в режиме **ВЫКЛЮЧЕНО** или **СТОП** – по ситуации.
- 14.13. Остальные правила заездов: квалификационных – раздел **16**, финальных – раздел **17**.

### **15. Участники квалификационных и финальных заездов.**

- 15.1. В каждом заезде от команды присутствуют 1 (один) или 2 (два) участника:
- 15.1.1. Оператор – руководит испытанием, выполняет запуск и наладку ТС, а в случае необходимости и остановку ТС. В случае Телеуправления управляет движением ТС и находится в зоне Старта-финиша или в зоне Испытания (по выбору).
- 15.1.2. Техник – оказание помощи Оператору во время выполнения заезда. Это разрешаемый дополнительный участник, но за его присутствие в финальных заездах налагается штраф.
- 15.2. Члены команды, участвующие в заезде, не могут меняться выполняемыми обязанностями. Например, Оператор не может во время заезда стать Техником.

### **16. Квалификационные заезды.**

- 16.1. После утверждения ТС на соревнования (получен допуск), каждая команда проходит квалификационные заезды.
- 16.2. Квалификационный заезд считается выполненным после первого одновременного выполнения следующих требований (одинаковые условия для всех команд):
- 16.2.1. ТС выставляется в контрольной точке, и Оператор включает на ТС режим **ПАУЗА**;
- 16.2.2. После включения Оператором режима **ДВИЖЕНИЕ** из неподвижного положения ТС начинает движение из одной контрольной точки в другую контрольную точку;
- 16.2.3. ТС не должно коснуться преграды, выставленной произвольно перед ТС на расстоянии не меньше 5 мм между контрольными точками;
- 16.2.4. Расстояние между контрольными точками 25-50 м;
- 16.2.5. Скорость движения ТС не нарушает требования **п.10.22**.

- 16.2.6. После прохождения из одной контрольной точки в другую ТС должно остановиться и переключиться в режим **СТОП**.
- 16.3. Заезд может выполняться в разное время в обозначенном расписанием промежутке (до дня зачетных заездов). Количество заездов не ограничено.
- 16.4. Максимальная длительность присутствия команды с ТС на трассе для выполнения одного заезда – 5 минут. После истечения этого времени заезд останавливается.

### 17. Финальные заезды.

- 17.1. Задание финального заезда состоит в том, чтобы ТС из неподвижного положения начало движение из стартовой контрольной точки и по очереди проехал через промежуточные контрольные точки, и вернулось в стартовую контрольную точку.
- 17.2. Допускается не проезжать через все контрольные точки.
- 17.3. Допускается движение ТС в любом направлении по зоне сильнопересеченной местности (зоне).
- 17.4. Засчитывается один въезд в контрольную точку. ТС должно полностью въехать опорной поверхностью хотя бы одного колеса или гусеницы.
- 17.5. Количество контрольных точек – от 4 (четырёх) до 7 (семи). Положение и количество контрольных точек определяется на первой этапе Испытаний.
- 17.6. ТС команды выполняет зачетные заезды на испытательном участке полигона (выполнение заданий Испытаний), после выполнения требований квалификационного заезда.
- 17.7. Команда выводит ТС для выполнения заездов в согласованной последовательности (жеребьевка, заданная последовательность).
- 17.8. Каждая команда выполняет по 2 (два) заезда по круговой схеме.
- 17.9. Максимальный период присутствия команды с ТС на испытательном участке для выполнения заезда – 15 минут, с момента начала нахождения ТС в зоне Старт-Финиш. При превышении указанного времени заезд останавливается. При досрочном окончании заезда для следующей команды заезд назначается досрочно, без выдерживания интервала.
- 17.10. Время выполнения заезда – 10 минут. После истечения этого времени или времени присутствия на трассе заезд принудительно останавливается.
- 17.11. ТС должно быть готово к выполнению заезда за 5 минут до приглашения на трассу, т.е. ожидать вызова на въезд в зону Старт-финиш. Въезд в зону с разрешения судьи.
- 17.12. После ввода ТС на участки установки в зоне Старт-финиш включается режим **СТОП**.
- 17.13. ТС переводится Оператором из режима **СТОП** в режим **ПАУЗА** при подготовке к выполнению задания. ТС должно иметь возможность оставаться в режиме **ПАУЗА** в стартовой зоне до 20 минут.
- 17.14. После подачи судьей команды «Марш» дается разрешение на начало движения ТС, Оператор переводит ТС в режим **ДВИЖЕНИЕ**.
- 17.15. Отсчет времени заезда начинается после подачи судьей команды «Марш».
- 17.16. Учет времени заканчивается после объявления Оператором окончания заезда или пересечения ТС линии периметра стартовой контрольной точки.
- 17.17. ТС считается покинувшим контрольную точку, когда ТС пересекло периметр контрольной точки выезда и ТС выехало из зоны Старт-Финиш (исключая пульт аварийной остановки и его провод).
- 17.18. Подъем ТС над трассой для выполнения разворота не допускается.
- 17.19. После выключения ходового (маршевого) двигателя ТС по каким-либо причинам допускается его повторный запуск и продолжение выполнения заезда, если это не противоречит п.14.10.

- 17.20. Остановка ТС после пересечения финального пересечения периметра стартовой контрольной точки может осуществляться автоматически или от аварийной кнопки.
- 17.21. Движение задним ходом допускается.
- 17.22. На трассе присутствуют преграды, которые ТС должно объехать с любой стороны без касания.
- 17.23. Количество преград задания финального заезда – от 6 (шести) до 9 (девяти). Количество одинаковое для всех команд и определяется перед началом финальных заездов.
- 17.24. Первоначальная расстановка преград производится перед стартом ТС – после заезда ТС в стартовую контрольную точку.
- 17.25. Расстояние между ближайшими преградами не менее суммы длины и ширины ТС (от 1,7 м).
- 17.26. Преграда не может быть ближе 2-х ширин ТС (от 1,4 м) от ограждения трассы.
- 17.27. Преграда не может быть ближе длины ТС (от 1,0 м) от контрольной точки.
- 17.28. После столкновения с преградой (касания преграды) или ограждением трассы допускается продолжение движения ТС.
- 17.29. Начисление баллов премирования и штрафов – см. раздел «**Начисление баллов, штрафы и дисквалификация**».

#### **18. Требования к инженерной книге и устной презентации**

- 18.1. Инженерная книга содержит сведения о проекте и ТС. Предоставляется книга в напечатанном виде на листах формата А4 до устной презентации.
- 18.2. Инженерная книга, заполненная в полном объеме, должна содержать:
  - 18.2.1. Название учебного заведения (компании) и команды,
  - 18.2.2. ФИО участников команды, занимаемое место в команде, время обучения в учебном заведении, время работы с проектом,
  - 18.2.3. Фотографии участников или фотографии, показывающие работу над проектом,
  - 18.2.4. Технические характеристики ТС: чертежи или эскизы, массогабаритные параметры, скорость, время автономной работы, дальность управления и т.п.,
  - 18.2.5. Функциональное назначение ТС и возможности применения,
  - 18.2.6. Описание работ, проведенных за время выполнения проекта.
  - 18.2.7. Экономическая часть проекта и показатели эффективности применения.
- 18.3. Устная презентация – не более 10 минут. Ответы на вопросы – до 10 минут. Количество выступающих – до трех участников. Руководитель не участвует в презентации.

#### **19. Определение победителей и занятых мест в Испытании.**

- 19.1. **Занятые места** (от первого до последнего) в Испытаниях определяются по сумме баллов, набранных при выполнении испытаний. Чем больше баллов, тем выше занятое место.
- 19.2. Если набрано одинаковое максимальное количество баллов двумя или более командами, то между этими командами для определения победителя организуется необходимое количество дополнительных зачетных заездов. Количество таких заездов назначается по решению коллегии судей.
- 19.3. Команда, набравшая ноль баллов или меньше, не участвует в присуждении места среди участников.
- 19.4. **Абсолютным победителем** Испытаний становится команда, которая:
  - 19.4.1. Использовала для выполнения всех заданий **автономный способ** управления ТС.

- 19.4.2. Набрала **наибольшую сумму баллов** по результатам выполнения заданий, при этом зачетные заезды испытаний выполняли не менее 3-х команд высших и средних профессиональных учебных заведений.
- 19.5. **Абсолютный победитель** Испытаний получает главный приз, который определяется Оргкомитетом.
- 19.6. Команды, принимающие участие по специальному приглашению Оргкомитета, не участвуют в общем зачете. Подсчет баллов ведется.

## 20. Начисление баллов, штрафы и дисквалификация.

20.1. **При невыполнении требований п.5.3 команде начисление баллов не производится.**

20.2. Начисление баллов происходит по следующей схеме:

Действие	Баллы
Суммарно за инженерную книгу и устную презентацию проекта	до 500
<b>Премирование</b>	
Выполнение задания менее 100 секунд (проезд всех контрольных точек и возврат в стартовую контрольную точку)	1000
Прохождение ТС от одной контрольной точки до другой контрольной точки	500
Отсутствие столкновения с преградой при проезде всей боковой проекции ТС мимо препятствия на расстоянии менее ширины ТС. Без смены направления движения ТС проезд засчитывается один раз. Проезд мимо преграды задним ходом не засчитывается.	200
<b>Штрафы</b>	
Присутствие Техника на испытательном участке во время заезда	-300
Старт ТС без исходного положения КП в нейтральной позиции или не из положения СТОП и ПАУЗА	-400
Не включены системы оповещения – звуковое или световое предупреждение	-200
Нарушение правил движения задним ходом	-200
Столкновение ТС с преградой	-200, каждое касание
Касание внешнего периметра испытательной трассы	-200, каждое касание
Оказание помощи движению ТС, кроме повторного запуска ТС	-500, за каждое действие помощи
Повторный запуск ТС во время выполнения заезда	-100, за каждый запуск
Вмешательство в работу судей, несоблюдение правил регламента участниками заезда или ТС при выполнении заезда	до -2000, на усмотрение Главного судьи
Снятие ТС с любого участка трассы или после истечения 10 минут	Остановка заезда и фиксация баллов
Обмен выполняемых ролей Оператора и Техника	Остановка заезда и фиксация баллов
Использование режима ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ без объявления судьям или смена режима управления во время заезда	<b>Дисквалификация</b>
Невыполнение требований безопасности	<b>Дисквалификация</b>
Невыполнение указаний судей	<b>Дисквалификация</b>

- 20.3. Сумма **премиальных** баллов (П) в зависимости от класса ТС или положения Оператора умножается на корректирующий коэффициент (К):

Автономные ТС		Телеуправляемые ТС	
Оператор в стартовой контрольной точке	1	Оператор находится в стартовой контрольной точке	0,6
Оператор следует за ТС	0,8	Оператор следует за ТС	0,4

- 20.4. Итоговые баллы заезда (И) равны сумме премиальных баллов (П) умноженных на корректирующий коэффициент (К) и штрафных баллов (Ш), таким образом  $I = П * К + Ш$ . Результат округляется до единиц меньшую сторону (т.е., 1,99 = 1).
- 20.5. Судьи могут дисквалифицировать команду если:
- 20.5.1. ТС систематически совершает действия, которые относятся к категории опасных.
- 20.5.2. ТС покинуло границы трассы и совершало неконтролируемое опасное движение за пределами трассы, команда не смогла быстро остановить ТС.
- 20.5.3. Команда ведет себя неприемлемым образом, нарушая общие нормы, правила или положения Испытаний.
- 20.6. По результатам заездов ТС оформляется «Судейский протокол» и подписывается судьей и руководителем команды.

### 21. Безопасность.

- 21.1. Запрещается автономное движение или движение на телеуправлении без использования системы аварийной остановки.
- 21.2. Все системы ТС должны соответствовать официальным нормам безопасности жизнедеятельности и быть безопасными для участников и зрителей.
- 21.3. Командам запрещается проводить любые ходовые испытания в технических зонах, используя любой способ управления ТС.
- 21.4. При выполнении заездов количество присутствующих рядом с ТС должно быть минимально возможным.
- 21.5. Запрещается использование жидких или едких материалов, не относящихся к штатному снаряжению ТС, пиротехнических материалов или живых существ в ТС.
- 21.6. Должны отсутствовать утечки жидкостей или газов, влияющие на работоспособность ТС или небезопасные для людей.
- 21.7. Буксирование ТС производится с соблюдением мер безопасности. ТС должно находиться в режиме **ВЫКЛЮЧЕНО** или **СТОП** – по ситуации.
- 21.8. При бесконтрольном хранении ТС (например, в ночное время) должно находиться в режиме **ВЫКЛЮЧЕНО**.
- 21.9. От каждой команды должен быть выделен представитель, который отвечает за перемещение ТС по полигону. Перемещение выполняется только по указанию и подтверждения судей.
- 21.10. Заправка топливом ТС производится в специально отведенном месте технической зоны (на открытом воздухе) при выключенном двигателе, вдали от источников открытого пламени, веществ и предметов способных вызвать воспламенение топлива, в присутствии члена команды с огнетушителем.
- 21.11. После включения на ТС режима **ДВИЖЕНИЕ** необходимо исключить случаи посадки ТС (любым способом) или высадки ТС (любым способом) любого члена команды или посторонних лиц.

### 22. Ответственность участников.

- 22.1. Каждый участник испытаний несет полную личную ответственность за свое здоровье, физическое состояние и все возможные последствия, произошедшие с ним во время Испытаний. Участник испытаний должен пройти инструктаж по технике безопасности и подписать необходимые документы по технике безопасности.

- 22.2. Руководители и члены команд несут ответственность за свои представленные ТС.
- 22.3. Руководители и члены команд не имеют права вмешиваться в действия судьи.
- 22.4. Руководители и члены команд несут ответственность за поведение своих зрителей, официальных лиц, членов клубов, если таковые имеются.
- 22.5. В случае если команда не обеспечит своевременное прибытие ТС без уважительных причин, то ТС снимается с испытаний, команде засчитывается поражение.
- 22.6. Если заезд по решению Главного судьи был прекращен из-за недисциплинированного поведения команды, то этой команде засчитывается техническое поражение.
- 22.7. Запрещается на полигоне проведение испытаний каких-либо других объектов и транспортных средств, кроме заявленных на Испытания.
- 22.8. За грубые нарушения данного Регламента и техники безопасности команда может быть дисквалифицирована по решению Главного судьи.
- 22.9. Организаторы соревнований не несут ответственность за поломки ТС, возникающие в ходе соревнований, а также любого ущерба, нанесенного ТС или любому другому оборудованию команд.

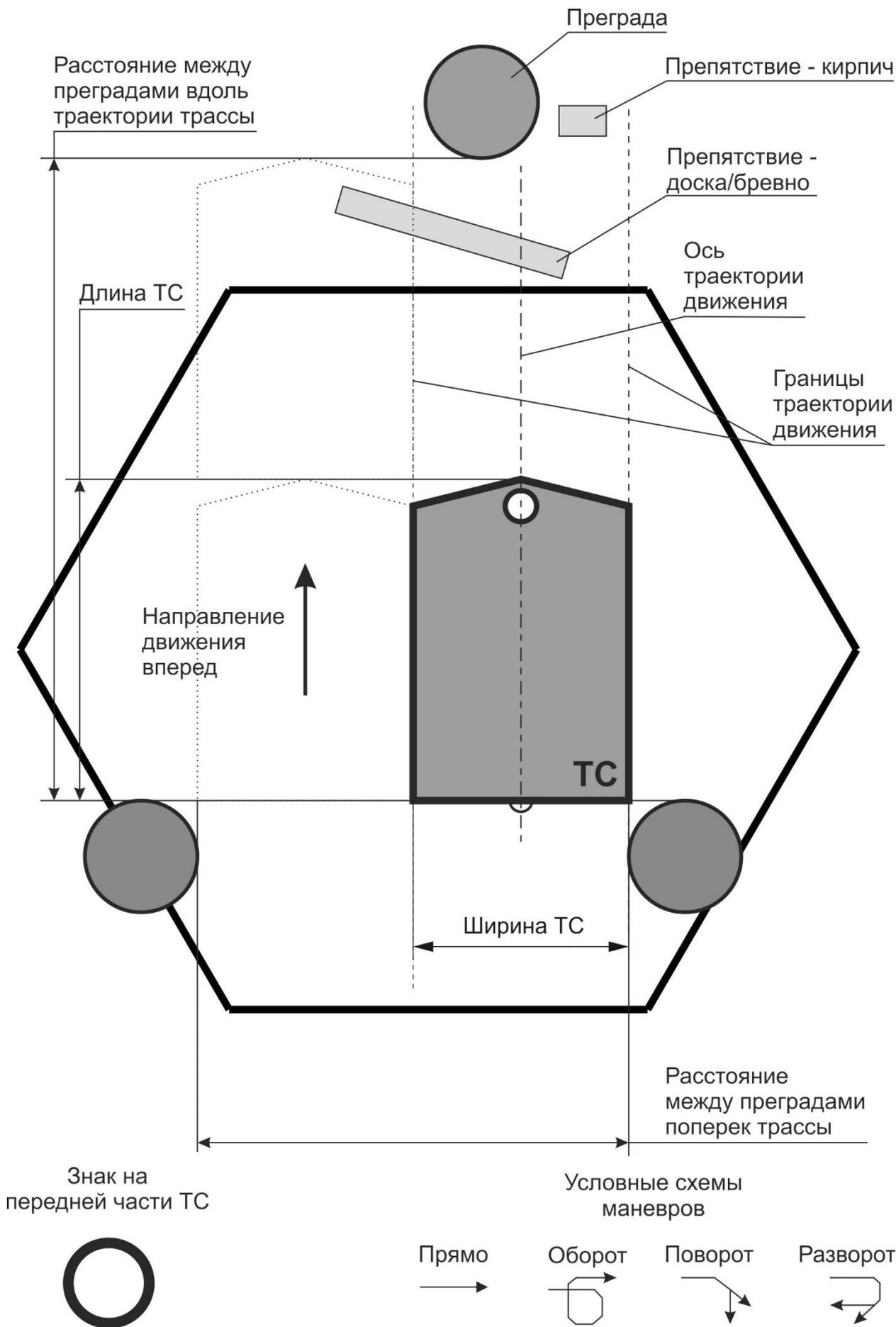
### **23. Протесты и обжалование решений судей.**

- 23.1. Команды имеют право подать протест на факты действия или бездействия, связанные с несоблюдением Регламента соревнований.
- 23.2. Команды имеют право подать протест на качество судейства заезда.
- 23.3. Протест должен быть подан в письменном виде руководителем команды не позднее 10 минут после окончания заезда и иметь обоснование. Протесты подаются в Оргкомитет и рассматриваются им в ходе проведения соревнований.
- 23.4. Протесты, не поданные в отведенное время, не рассматриваются.
- 23.5. Обстоятельства, на которые имеется ссылка в протесте, должны быть подкреплены доказательствами. Доказательствами являются: видеозапись; запись в Протоколе соревнований и иные документы, способствующие объективному и полному изучению обстоятельств.

### **24. Особые положения.**

- 24.1. Организаторы могут вносить изменения в правила и расписание до начала Испытаний, заранее извещая об этом участников.
- 24.2. Питание членов команд в количестве не более 6 человек (вместе с руководителем) обеспечивается организаторами.
- 24.3. Команды, подавшие заявки после указанного срока решают вопросы питания самостоятельно.
- 24.4. Все расходы по командированию несут командирующие организации.
- 24.5. Вопросы, не отраженные в данном регламенте и касающиеся правил и регламентов, решаются коллегией судей в согласовании с Оргкомитетом Испытаний.

Рисунок «Основные элементы трассы и ТС»



**Рисунок «Участок пересеченной местности»**



На рисунке примерное положение зоны сильнопересеченной местности и контрольных точек