

# РЕГЛАМЕНТ ИСПЫТАНИЙ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ «РОБОКРОСС-2023».

## 1. Общие положения.

- 1.1. Испытания «РобоКросс-2023» (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 10 по 14 июля 2023 года**.
- 1.6. Место проведения: **испытательный полигон ООО «Автозавод «ГАЗ»**.
- 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 уровня развития технологий для решения актуальных текущих 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» и 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 соревнований.
    - 3.2.3.2. Руководит действиями судей и принимает решения в спорных вопросах.
    - 3.2.3.3. 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.
  - 3.2.4. Решение Главного судьи окончательно и обжалованию не подлежит.

- 3.2.5. Основные функции в судейской коллегии:
- 3.2.5.1. Главный судья – общее руководство, принятие решений, следит за выполнением заданий в заездах и расположением объектов на поле.
  - 3.2.5.2. 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.
  - 3.2.5.3. Судья-хронометрист – производит необходимые замеры времени в заездах. По необходимости может быть назначено несколько человек.
  - 3.2.5.4. 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.
  - 3.2.5.5. Запрещается постороннее вмешательство в действия судьи.
  - 3.2.6. 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 производстве интеллектуальных или робототехнических систем, автомобильного оборудования.
- 4.4. Состав команды: руководитель, оператор, помощник оператора, 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.
  - 4.6.4. Руководитель в заездах не может участвовать, если возраст больше 30 лет.
- 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 (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. Основная часть Испытаний предлагает каждой команде разработать и представить одну робототехническую систему для управления в автономном или телеуправляемом режиме на дороге (трассе, маршруте) **наземным механическим транспортным средством (ТС)**. Допускается использование мобильного и стационарного оборудования.
- 6.2. Дополнительная часть Испытаний предлагает задания по разработке и тестированию систем ADAS (**Advanced Driver Assistance Systems, Системы активной помощи водителю**), установленных на ТС параллельно с основной робототехнической системой или являющиеся частью основной робототехнической системы.
- 6.3. Регламент дополнительной части испытаний описывается в Приложении «ADAS для роботизированных ТС».
- 6.4. К выполнению дополнительной части Испытаний команда допускается только после выполнения финального (зачетного) заезда в основной части Испытаний.

## **7. Программа Испытаний.**

- 7.1. Испытания состоят из 4 этапов:
  - 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 объявленного утвержденного расписания. Мероприятия этапов не проводятся в ночное время.
- 7.3. Во время первого или второго этапа команды по желанию могут представить инженерные книги и устные презентации проекта судейской коллегии.

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

- 8.1. На полигоне находятся трасса, дополнительная площадка и технические зоны.
- 8.2. Трасса – специально организованные места на полигоне или дороги. Возможно покрытие дороги, содержащее отходы металлургического производства. Уклоны до 10%. Ширина трассы не менее 10 м.
- 8.3. На трассе имеются следующие участки:
  - 8.3.1. Главный участок для проведения пробных, квалификационных и финальных заездов, который делится на зоны:
    - 8.3.1.1. Зона Старта-финиша – пространство, из которого стартует и в которое финиширует ТС.
    - 8.3.1.2. Зона Разворота – пространство, в которое приезжает ТС и из которого начинает движение при обратном движении к Старту-финишу.
    - 8.3.1.3. Зона Испытания – пространство между Зоной Старта-финиша и Зоной Разворота. В этой зоне могут присутствовать преграды и препятствия.
    - 8.3.1.4. Границы между Зонами отмечены линиями.
    - 8.3.1.5. Ширина зон Старта-финиша, Испытания и Разворота равна ширине трассы в местах их расположения. Длина зоны Старта-финиша минимум 8 м. Длина зоны Разворота минимум 10 м. Длина зоны Испытания 50–200 м.

- 8.3.2. Участки для проведения тестовых работ и заездов. Организуются по необходимости.
- 8.4. Трасса размечается до первого этапа соревнований и на протяжении соревнований не меняется без необходимости и без согласования с командами.
- 8.5. Дополнительная площадка – асфальтированная площадка размером около 90х100 метров, с горизонтальной разметкой по специально разработанной схеме и объектами организации дорожного движения. Площадка может быть использована для заданий испытания систем активной помощи водителю (ADAS).
- 8.6. Прочие элементы (оборудование) полигона:
  - 8.6.1. Преграда – пластиковый барьер или две бочки, касающиеся друг друга боковыми стенками: высота 0,5-1,0 м и ширина 1,0-2,0 м. Преграда на поверхности трассы располагается вертикально или горизонтально. Цвет преграды не регламентируется, но исключается ее цветовая маскировка на местности.
  - 8.6.2. Препятствие – различные камни, кирпичи, доски, поддоны для воды (лотки) и т.д. высотой до 65 мм. Количество препятствий не регламентировано, расположение и расстояние между ними не регламентировано. Лотки могут устанавливаться при отсутствии луж на трассе. Установленные лотки заполняются водой перед началом зачетных заездов и наличие воды в них поддерживается на время зачетных заездов.
  - 8.6.3. Объекты организации движения – светофоры, дорожные знаки, ограждения.
- 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 дорог, наличие осадков зависит от текущих климатических и метеорологических условий. Возможно поднятие над дорогами пылевых облаков, появление луж, грязи, тумана или дыма. Состояние дорог и объектов также может зависеть от действий персонала полигона «Березовая пойма».

## **9. Способы управления транспортными средствами.**

- 9.1. Для выполнения заданий допускаются беспилотные ТС, то есть во время выполнения задания испытаний 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 участия оператора (выполняет только старт, остановку, контроль). Они делятся на классы:
    - 9.2.1.1. Класс МТ – ТС приводится в движение ходовым (тяговым) двигателем внутреннего сгорания (ДВС), через трансмиссию, в которой имеется сцепление, механическая ступенчатая коробка передач (МКП), позволяющая изменять передаточное число между ДВС и колесами, и не используются какие-либо еще дополнительные двигатели. В трансмиссии допускается управление только сцеплением и МКП для изменения характеристик, остальные механизмы трансмиссии передаточных характеристик не меняют.
    - 9.2.1.2. Класс АТ – ТС приводится в движение ходовым (тяговым) двигателем внутреннего сгорания (ДВС), через трансмиссию, в которой имеется автоматическая коробка передач (АКП), позволяющая изменять передаточное отношение между ДВС и колесами, и не используются какие-либо еще дополнительные двигатели. В трансмиссии допускается управление только для смены характеристик АКП, остальные механизмы трансмиссии передаточных характеристик не меняют. К категории АКП относятся: гидромеханическая передача, механический вариатор (вариаторный механизм) с любым принципом работы, серийная роботизированная коробка передач (например, преселективная коробка передач DSG ф. VW AG).

- 9.2.1.3. Свободный класс – ТС, не удовлетворяющие условиям п.9.1.1.1 и п.9.1.1.2, а также ТС любых гибридных схем силовых агрегатов.
- 9.2.2. Телеуправляемые – ТС, которые для выполнения задания испытаний дистанционно управляются оператором посредством различных средств радиосвязи (CB, LPD433, PMR466 и 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 100 кг и не более 3500 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 – 1,2-7,0 м, габаритная ширина – 0,9-2,5 м, габаритная высота – до 3,5 м (с учетом всех жестко закрепленных деталей). Выступание антенн и складывающихся до габаритных размеров элементов: по длине и ширине – не более 0,3 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 150-200 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 25% в любом направлении.
- 10.7. ТС должно быть оборудовано тормозной системой, способной удерживать ТС на уклоне до 16% 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. Разрешается оборудовать ТС посадочным местом для Помощника оператора. Оно должно быть безопасным, Помощник оператора использует штатные системы удержания посадочного места: ремни безопасности или поручни. Помощник оператора не должен иметь возможности управлять ТС.
- 10.10. ТС должно иметь системы оповещения (желательно серийного производства): 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.
- 10.11. ТС должно иметь следующие режимы:
- 10.11.1. **СТОП** – не работает ходовой (тяговой) двигатель и тормозная система выполняет аварийную остановку ТС (за минимальное время происходит прохождение минимального расстояния) или удерживает ТС на месте, функционирование других систем допускается.
- 10.11.2. **ПАУЗА** – ТС готово к началу движения, проведены действия по подготовке к движению.

- 10.11.3. **ДВИЖЕНИЕ** – ТС выполняет маневры с использованием систем изменения направления (рулевое управление) и систем, обеспечивающих изменение скорости движения (двигатель, трансмиссия, тормозная система).
- 10.11.4. **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.
- 10.12. Режим **ДВИЖЕНИЕ** включается только после режима **ПАУЗА**.
- 10.13. Режим **ПАУЗА** включается после режимов **ДВИЖЕНИЕ, СТОП, ВЫКЛЮЧЕНО**.
- 10.14. Смена режимов и управление ТС выполняется управляющими действиями Оператора или Помощника Оператора.
- 10.15. Органы управления и системы контроля ТС могут находиться на самом ТС, на мобильном или стационарном оборудовании команды. Рекомендуются 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 **п.10.11**, необходимо исключить возможность при одновременном воздействии на несколько органов управления включение 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 выносным пультом аварийной остановки.
- 10.20. Устройство пульта аварийной остановки (пульта) и функционирование системы аварийной остановки:
- 10.20.1. Пульт имеет корпус или оболочку, удобные для закрытого хвата рукой человека (помощник оператора) и закрывающие электрические компоненты.
- 10.20.2. Кнопка аварийной остановки (кнопка) расположена на поверхности пульта. Кнопка должна иметь такую форму, чтобы в любом ее положении поверхности кнопки не должны зажимать части тела человека (например, пальцы рук) между кнопкой и корпусом пульта и любой посторонний предмет не смог заблокировать перемещение кнопки (не смог заклинить кнопку). Не должно быть препятствующих нажатию кнопки систем: страховочная крышка, предохранитель и т.д. Размер кнопки – гладкая площадка, описанная диаметром 10-50 мм. Рекомендуются ГОСТ 22614-77.
- 10.20.3. Кнопка выполняется без фиксации, т.е. при исключении давления на кнопку пальцами руки (отпускание кнопки на пульте) происходит переход в отпущенное положение.
- 10.20.4. Использование каких-либо приспособлений для удерживания кнопки в нажатом положении запрещено.
- 10.20.5. При нажатом положении кнопки возможны режимы **СТОП, ПАУЗА и ДВИЖЕНИЕ**.
- 10.20.6. При отпущенном положении кнопки должен быть только режим **СТОП**.
- 10.20.7. После отпускания кнопки повторные нажатия или отпускания кнопки не должны приводить к переходу из режима **СТОП** в другие режимы.
- 10.21. Пульт соединен с ТС проводом. Провод и пульт не учитываются в габаритах ТС и не учитываются при фиксации зачетного времени.
- 10.22. Провод, соединяющий пульт и ТС:
- 10.22.1. Должен быть выведен из задней части ТС на высоте 0,3-1,0 м, если Помощник оператора следует за ТС во время заезда. Длина провода – 2-4 м. Провод должен быть такой прочности или иметь способ соединения, что при натяжении с силой

более 80 Н в пределах конуса 120 градусов от направления противоположного прямолинейному движению ТС вперед происходит отсоединение или разрыв провода, и ТС переходит в режим **СТОП**.

- 10.22.2. Должен быть выведен в непосредственной близости от посадочного места (например, из панели приборов), если Помощник оператора находится на посадочном месте во время заезда. Длина провода – достаточная для удобства пользования пультом Помощником оператора.
- 10.23. 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 6000 кв.мм. Высота установки от 250 до 1200 мм от поверхности дороги.
- 10.24. Максимальная скорость движения ТС:
  - 10.24.1. Не должна превышать 18 км/ч, если ТС оборудовано посадочным местом и Помощник оператора постоянно находится (сидит) на нем во время заезда;
  - 10.24.2. Не должна превышать 9 км/ч – во всех прочих случаях.
- 10.25. 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.).
- 10.26. 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.
- 10.27. ТС должно быть оснащено приспособлениями для буксировки. При массе ТС более 400 кг приспособления должны быть спереди и сзади.
- 10.28. ТС не должно иметь никаких опасных острых частей, которые могут вызвать ранения людей или повреждение объектов вокруг ТС или быть опасными.
- 10.29. 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. Изменения, производимые в серийных ТС**

- 11.1. Допускаемые изменения:
  - 11.1.1. Подключение к системе управления сцеплением механических трансмиссий, при обеспечении сохранения работоспособности от базовой системы управления.
  - 11.1.2. Подключение к механизмам управления коробок передач, с возможностью обратной установки базового привода переключения передач.
  - 11.1.3. Подключение к рулевому управлению через вал рулевой колонки или рулевое колесо, при обеспечении сохранения работоспособности базовой системы или оперативного восстановления управления рулевым колесом.
  - 11.1.4. Установка дополнительных датчиков, не изменяющих базовой трансмиссии ТС, т.е. сверление отверстий или наложение силовых элементов допускается после согласования с разработчиками базовой трансмиссии.
- 11.2. Нежелательные изменения:
  - 11.2.1. Изменение базовой конструкции деталей и узлов (валы, корпуса и т.д.), производящих передачу сил и моментов трансмиссии, т.к. эти элементы всегда считаются испытываемыми.

- 11.2.2. Изменение конструкции агрегатов и узлов трансмиссии, принципиально изменяющие их исходную форму и принципы работы: кинематика, взаимодействие и т.д.
- 11.2.3. Изменение прочих деталей и узлов ТС, которые считаются испытываемыми или от них зависят испытываемые детали или узлы – подвеска колес, детали кузова и т.д.
- 11.3. Выполненные изменения в конструкции ТС могут повлиять на класс по разделу 9.
- 11.4. Все что не регламентировано п.11.1 и п.11.2 рассматривается в пользу участников Испытаний.

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

- 12.1. Телеуправление и передача данных могут быть организованы с использованием технических средств (передатчиков и приемников радиоволн), использующих следующие диапазоны радиоволн:
  - 12.1.1. 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.
  - 12.1.2. LPD433 – диапазон от 433075 до 434775 кГц с шагом в 25 кГц – всего 69 каналов.
  - 12.1.3. PMR466 – диапазон от 446000 до 446100 кГц с шагом 6,25 кГц – всего 8 каналов.
  - 12.1.4. Wi-Fi (IEEE 802.11) – 2400-2483,5 и 5150-5350 МГц (2,4 и 5 ГГц).
- 12.2. Мощность излучения радиоволн передатчиков, не должна превышать требований, предъявляемых соответствующими нормативными документами Российской Федерации.
- 12.3. Технические средства телеуправления (передатчики и приемники радиоволн) ТС, должны иметь возможность настройки (изменения) рабочей частоты (канала) радиоволн по требованию судей.
- 12.4. Передатчик радиоволн должен иметь возможность выключения и удаления элементов питания (батарей, аккумуляторов).
- 12.5. В момент выполнения заездов на трассе должны быть выключены любым способом передатчики радиоволн, мешающие управлению ТС, выполняющему задания в телеуправляемом режиме.
- 12.6. К приемникам радиоволн телеуправления ТС особых требований нет.
- 12.7. Длина одной антенны не должна превышать 2,5 м.

## **13. Пробные заезды**

- 13.1. Перед пробными заездами все члены команды должны пройти инструктаж по технике безопасности и подписать необходимые документы по технике безопасности.
- 13.2. Пробные заезды выполняются с целью проверки и настройки оборудования и программного обеспечения ТС.
- 13.3. На трассе команда может находиться до 15 минут. При отсутствии следующей команды для заезда на трассу можно продолжать нахождение на трассе до появления следующей команды.
- 13.4. При выполнении пробного заезда количество присутствующих рядом с ТС должно быть минимально возможным.

## **14. Допуск к квалификационным и финальным заездам.**

- 14.1. Перед заездами все члены команды должны пройти инструктаж по технике безопасности и подписать необходимые документы по технике безопасности.
- 14.2. 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.

- 14.3. Судья осматривает ТС и выясняет следующую информацию:
- 14.3.1. Понимание командой Правил Испытаний (в первую очередь участниками заездов);
  - 14.3.2. Соответствие ТС регламенту (масса, размеры, оборудование и т.д.);
  - 14.3.3. Способ управления и класс;
  - 14.3.4. Присутствие всех обязательных систем и их работу – системы запуска/остановки ходового (тягового) двигателя, пульта с кнопкой аварийного выключения, 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;
  - 14.3.5. Обеспечение режимов работы по **п.10.11.**
- 14.4. Если команда использует **телеуправляемый** способ управления, то она обязана известить об этом судей, в противном случае команда будет **дисквалифицирована**.
- 14.5. По результатам проверки ТС заполняется протокол «Допуск к испытаниям» и подписывается судьей и руководителем команды.
- 14.6. 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.
- 14.7. По данным последнего проведенного допуска закрепляется выбранный способ управления ТС.

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

- 15.1. Не допускается использование режима управления ТС отличного от заявленного при допуске к заездам (даже замена телеуправления на автономное управление).
- 15.2. В целях обеспечения безопасности, перед любым стартом команда обязана продемонстрировать по требованию судьи работоспособность аварийной кнопки.
- 15.3. На трассе во время заезда находятся только сопровождающие согласно **п.16.1** и судьи, при этом они могут передвигаться и стремятся не оказываться в непосредственной близости от ТС (менее 2 м) внутри или около границ траектории движения ТС.
- 15.4. Члены команды, участвующие в заезде, не могут покидать трассы во время заезда без уважительной причины и согласования с судьей.
- 15.5. После включения режима **ДВИЖЕНИЕ** запрещается:
- 15.5.1. Нахождение Оператора или Техника на ТС.
  - 15.5.2. Выполнение любых действий с ТС снаружи и внутри.
  - 15.5.3. Посадка на ТС или высадка с ТС любого члена команды или посторонних лиц. Исключение – см. **п.15.6.**
- 15.6. Помощник оператора может находиться на посадочном месте ТС или рядом с ТС. Помощник оператора занимает место перед началом заезда. Он не может покидать посадочное место без крайней необходимости (аварийная ситуация).
- 15.7. 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.
- 15.8. Оператор ТС может прекратить заезд в любое время, объявив об этом.
- 15.9. Судья имеет право дать команду на остановку ТС в случае выявленного нарушения правил соревнований по ходу заезда или возникновения опасной ситуации.
- 15.10. Помощник оператора при возникновении аварийной ситуации останавливает ТС (отпускает аварийную кнопку) самостоятельно или по команде Оператора или судьи.
- 15.11. **Примеры основных опасных ситуаций**, при которых дается команда на остановку:
- 15.11.1. ТС создает потенциальную опасность для людей;

- 15.11.2. ТС продолжает свое движение за пределы трассы или площадки;
- 15.11.3. ТС теряет на трассе какие-либо собственные части своей конструкции (если это не было вызвано каким-либо столкновением).
- 15.12. По результатам оценки последствий аварийной ситуации ТС может быть снято с заезда решением Главного судьи.
- 15.13. При неисправности ТС буксируется в режиме **ВЫКЛЮЧЕНО** или **СТОП** – по ситуации.
- 15.14. Остальные правила заездов: квалификационных – раздел **17**, финальных – раздел **18**.

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

- 16.1. В каждом заезде от команды присутствуют 2 (два) или 3 (три) участника:
  - 16.1.1. 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).
  - 16.1.2. Помощник Оператора – сопровождает перемещение ТС с пультом аварийной остановки в руке. Не допускается намеренное обматывание провода пульта вокруг любой части тела и закрепление пульта на любой части тела или одежды (например, закрепление ремнем на руке).
  - 16.1.3. Техник – оказание помощи Оператору во время выполнения заезда. Это разрешаемый дополнительный участник, но за присутствие налагается штраф.
- 16.2. Члены команды, участвующие в заезде, не могут меняться выполняемыми обязанностями. Например, Оператор не может во время заезда стать Помощником оператора или Техником.

#### **17. Квалификационные заезды.**

- 17.1. После утверждения ТС на соревнования (получен допуск), каждая команда проходит квалификационные заезды.
- 17.2. Квалификационный заезд считается выполненным после первого одновременного выполнения следующих требований:
  - 17.2.1. ТС выставляется перпендикулярно линии Старт-финиш, максимально близко к середине линии Старт-финиш и Оператор включает на ТС режим **ПАУЗА**;
  - 17.2.2. После включения Оператором режима **ДВИЖЕНИЕ** из неподвижного положения ТС начинает движение из зоны Старта-финиша в сторону зоны Разворота и проезжает не менее 40 м в зоне Испытания;
  - 17.2.3. ТС не должно коснуться преграды, выставленной произвольно перед ТС на расстоянии не меньше 7 м в зоне Испытания;
  - 17.2.4. После прохождения не менее 40 м необходимо остановить ТС при помощи пульта аварийной остановки – перевод в режим **СТОП**.
- 17.3. Заезд может выполняться в разное время в обозначенном расписанием промежутке (до дня зачетных заездов). Количество заездов не ограничено.
- 17.4. Максимальная длительность присутствия команды с ТС на трассе для выполнения одного заезда – 5 минут. После истечения этого времени заезд останавливается.

#### **18. Финальные заезды.**

- 18.1. Основное задание финального заезда состоит в том, чтобы ТС из неподвижного положения начало движение (стартовало) из зоны Старта-финиша, проехав через зону Испытания в зону Разворота, и вернулось обратно в зону Старта-финиша, проехав через зону Испытания, мимо произвольно расставленных преград. Также допускается не достигать зоны Разворота и вернуться из зоны Испытания в зону Старт-финиш.
- 18.2. ТС команды выполняет зачетные заезды на трассе полигона (выполнение заданий Испытаний), после выполнения требований квалификационного заезда.

- 18.3. Команда выводит ТС для выполнения заездов в согласованной последовательности (жеребьевка, заданная последовательность).
- 18.4. Каждая команда выполняет по 2 (два) заезда по круговой схеме.
- 18.5. Время выполнения заезда – 10 минут. После истечения этого времени заезд принудительно останавливается.
- 18.6. Максимальный период присутствия команды с ТС на трассе для выполнения заезда – 15 минут. При досрочном окончании заезда для следующей команды заезд назначается досрочно, без выдерживания интервала 15 минут. При превышении 15 минут заезд останавливается.
- 18.7. 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.
- 18.8. После ввода ТС на трассу и установки в зоне Старт-финиш включается режим **СТОП**.
- 18.9. 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.
- 18.10. После подачи судьей команды «Марш» дается разрешение на начало движения ТС, Оператор переводит ТС в режим **ДВИЖЕНИЕ**.
- 18.11. Отсчет времени заезда начинается после подачи судьей команды «Марш».
- 18.12. Учет времени заканчивается после объявления Оператором окончания заезда или пересечения ТС линии Старта-финиша, всеми своими частями (исключая пульт аварийной остановки и его провод), если до этого ТС полностью выехало из зоны Старт-финиш после старта ТС.
- 18.13. ТС считается покинувшим зону Старт-финиш, когда ТС пересекло стартовую линию и все части ТС оказались в пространстве зоны Испытания (исключая пульт аварийной остановки и его провод).
- 18.14. ТС может выполнить разворот в любом месте трассы. Разворотом считается маневр ТС, выполненный по поверхности трассы, для изменения направления движения на противоположное. Подъем ТС над трассой для выполнения разворота не допускается.
- 18.15. ТС считается находящимся в зоне Разворота, когда все части ТС оказались в пространстве зоны Разворота (исключая пульт аварийной остановки и его провод).
- 18.16. Во время заезда в зачет идет только один разворот ТС, выполненный в зоне Разворота.
- 18.17. ТС считается находящимся в точке, обозначающей завершение задания в зоне Старта-финиша, когда все части ТС оказались в пространстве зоны Старта-финиша (исключая пульт аварийной остановки и его провод) после нахождения ТС в зоне Испытания.
- 18.18. После выключения ходового (маршевого) двигателя ТС по каким-либо причинам допускается его повторный запуск и продолжение выполнения заезда, если это не противоречит **п.15.11**.
- 18.19. Остановка ТС после пересечения линии финиша может осуществляться автоматически или от аварийной кнопки.
- 18.20. Движение задним ходом допускается:
- 18.20.1. Для выполнения отъезда от преград или границ зон, если расстояние до них меньше длины ТС;
- 18.20.2. При выполнении разворота.
- 18.21. На трассе присутствуют преграды, которые ТС должно объехать без касания с любой стороны.
- 18.22. Количество преград – от 6 (шести) до 9 (девяти). Количество одинаковое для всех команд и определяется перед началом зачетных заездов.

- 18.23. Первоначальная расстановка преград производится перед стартом ТС – после заезда ТС в зону Старт-финиш. Возможно проведение перестановки преград на трассе, если ТС удаляется от преграды и расстояние до преграды превышает 7 м.
- 18.24. Расстояние между ближайшими преградами определяется по следующим принципам:
- 18.24.1. Не менее суммы длины и ширины ТС (от 2,1 м) в произвольном направлении по трассе,
- 18.24.2. Не менее длины ТС (от 1,2 м) в направлении вдоль трассы,
- 18.24.3. Не менее 2-х ширин ТС (от 1,8 м) поперек трассы.
- 18.25. Преграда не может быть ближе 2-х ширин ТС (от 1,8 м) от ограждения трассы.
- 18.26. Преграда не может быть ближе длины ТС (от 1,2 м) от зоны Старта-финиша или зоны Разворота.
- 18.27. После столкновения с преградой (касания преграды) или ограждением трассы допускается продолжение движения ТС.
- 18.28. Начисление баллов премирования и штрафов – см. раздел «**Начисление баллов, штрафы и дисквалификация**».

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

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

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

- 20.1. **Занятые места** (от первого до последнего) в Испытаниях определяются по сумме баллов, набранных при выполнении основной и дополнительной части испытаний. Чем больше баллов, тем выше занятое место.
- 20.2. Если набрано одинаковое максимальное количество баллов двумя или более командами, то между этими командами для определения победителя организуется необходимое количество дополнительных зачетных заездов основного задания. Количество таких заездов назначается по решению коллегии судей.
- 20.3. Команда, не набравшая положительную сумму баллов, не участвует в присуждении места среди участников.
- 20.4. **Абсолютным победителем** Испытаний становится команда, которая:
- 20.4.1. Использовала для выполнения всех заданий **автономный способ** управления ТС.
- 20.4.2. Набрала **наибольшую сумму баллов** по результатам выполнения заданий, при этом зачетные заезды основной части испытаний выполняли не менее 3-х команд высших и средних профессиональных учебных заведений.
- 20.5. **Абсолютный победитель** Испытаний получает главный приз, который определяется Оргкомитетом.

20.6. Команды, принимающие участие по специальному приглашению Оргкомитета, не участвуют в общем зачете. Подсчет баллов ведется.

### 21. Начисление баллов, штрафы и дисквалификация.

21.1. При невыполнении требований п.5.3 команде начисление баллов не производится.

21.2. Начисление баллов происходит по следующей схеме:

Действие	Баллы
<b>Премирование</b>	
Суммарно за инженерную книгу и устную презентацию проекта, но только при участии команды в заездах Основной части Испытания	до 500
Каждая секунда, оставшаяся до истечения 10 мин	2
Прохождение ТС из зоны Старта-финиша в зону Разворота	500
Прохождение ТС из зоны Разворота в зону Старта-финиша	500
Факт выполнения разворота (ТС въехало в зону Разворота и выполняет разворот в зоне Разворота)	400
Разворот выполнен в зоне Разворота (ТС не выезжало за пределы зоны Разворота и не касалось ограждений)	200
Использование при развороте заднего хода	200
Отсутствие столкновения с преградой при проезде мимо нее на расстоянии менее ширины ТС. Проезд всей боковой проекции ТС мимо преграды засчитывается один раз при следовании ТС из зоны Старт-финиш в зону Разворота и один раз при следовании обратно. Проезды мимо преграды задним ходом не засчитываются.	200
<b>Штрафы</b>	
Присутствие техника на трассе во время заезда	-300
Старт ТС без исходного положения КП в нейтральной позиции или не из положения СТОП и ПАУЗ4	-400
Нарушение правил движения задним ходом	-200
Столкновение с преградой при следовании ТС из зоны Старт-финиш в зону Разворота и при следовании обратно	-200
Касание внешнего периметра испытательной трассы	-200, каждое касание
Превышение ТС скорости 9 км/ч 1-й раз (ТС без посадочного места)	Предупреждение
Превышение ТС скорости 9 км/ч 2-й раз и последующие разы (ТС без посадочного места)	-50, каждое превышение
Длительное превышение скорости 9 км/ч (ТС без посадочного места)	-5, за каждую 1 секунду после 5-ти секунд превышения скорости
Превышение ТС скорости 18 км/ч 1-й раз (помощник оператора на посадочном месте)	-20
Превышение ТС скорости 18 км/ч 2-й раз и последующие разы (помощник оператора на посадочном месте)	-100, каждое превышение
Длительное превышение скорости 18 км/ч (помощник оператора на посадочном месте)	-10, за каждую 1 секунду после 5-ти секунд превышения скорости
Оказание помощи движению ТС. Исключение: повторный запуск ТС.	-400, за каждое действие помощи

Действие	Баллы
Повторный запуск ТС во время выполнения заезда	-100, за каждый запуск
Не включены системы оповещения – звуковое или световое предупреждение	-200
Вмешательство в работу судей, несоблюдение правил регламента участниками заезда или ТС при выполнении заезда	до -1000, на усмотрение Главного судьи
Снятие ТС с любого участка трассы или после истечения 15 минут	Остановка заезда и фиксация баллов
Обмен выполняемых ролей Оператора и Помощника оператора	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>

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

Автономные ТС		Телеуправляемые ТС	
Класс МТ	1	Оператор, в зоне Старт-финиш	0,5
Класс АТ	0,9	Оператор, в зоне Испытания	0,4
Свободный класс	0,8		

21.4. 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 в меньшую сторону.

21.5. Судьи могут дисквалифицировать команду если:

21.5.1. ТС систематически совершает действия, которые относятся к категории опасных.

21.5.2. ТС покинуло границы трассы и совершало неконтролируемое опасное движение за пределами трассы, команда не смогла быстро остановить ТС.

21.5.3. Команда ведет себя неприемлемым образом, нарушая общие нормы, правила или положения Испытаний.

21.6. По результатам заездов ТС оформляется «Судейский протокол» и подписывается судьей и руководителем команды.

## **22. Безопасность.**

22.1. Запрещается использование жидких или едких материалов, не относящихся к штатному снаряжению ТС, пиротехнических материалов или живых существ в ТС.

22.2. Должны отсутствовать утечки жидкостей или газов, влияющие на работоспособность ТС или небезопасные для людей.

22.3. Все системы ТС должны соответствовать официальным нормам безопасности жизнедеятельности и быть безопасными для участников и зрителей.

22.4. Командам запрещается проводить любые ходовые испытания в технических зонах, используя любой способ управления ТС.

22.5. Запрещается автономное движение или движение на телеуправлении без использования системы аварийной остановки.

22.6. Буксирование ТС производится с соблюдением мер безопасности. ТС должно находиться в режиме **ВЫКЛЮЧЕНО** или **СТОП** – по ситуации.

22.7. При бесконтрольном хранении ТС (например, в ночное время) должно находиться в режиме **ВЫКЛЮЧЕНО**.

- 22.8. От каждой команды должен быть выделен представитель, который отвечает за перемещение ТС по полигону. Перемещение выполняется только по указанию и подтверждения судей.
- 22.9. 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.
- 22.10. После включения на ТС режима **ДВИЖЕНИЕ** необходимо исключить случаи посадки на ТС (любым способом) или высадки с ТС (любым способом) любого члена команды или посторонних лиц. Исключение – см. п.15.7.

### **23. Ответственность участников.**

- 23.1. 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.
- 23.2. Руководители и члены команд несут ответственность за представленное ТС своей команды.
- 23.3. Руководители и члены команд не имеют права вмешиваться в действия судьи.
- 23.4. Руководители и члены команд несут ответственность за поведение своих зрителей, официальных лиц, членов клубов, если таковые имеются.
- 23.5. В случае если команда не обеспечит своевременное прибытие ТС без уважительных причин, то ТС снимается с испытаний, команде засчитывается поражение.
- 23.6. Если заезд по решению Главного судьи был прекращен из-за недисциплинированного поведения команды, то этой команде засчитывается техническое поражение.
- 23.7. Запрещается на полигоне проведение испытаний каких-либо других объектов и транспортных средств, кроме заявленных на Испытания.
- 23.8. За грубые нарушения данного Регламента и техники безопасности команда может быть дисквалифицирована по решению Главного судьи.
- 23.9. Организаторы соревнований не несут ответственность за поломки ТС, возникающие в ходе соревнований, а также любого ущерба, нанесенного ТС или любому другому оборудованию команд.

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

- 24.1. Команды имеют право подать протест на факты действия или бездействия, связанные с несоблюдением Регламента соревнований.
- 24.2. Команды имеют право подать протест на качество судейства заезда.
- 24.3. 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.
- 24.4. Протесты, не поданные в отведенное время, не рассматриваются.
- 24.5. 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.

### **25. Особые положения.**

- 25.1. Организаторы могут вносить изменения в правила и расписание до начала Испытаний, заранее извещая об этом участников.
- 25.2. Питание членов команд в количестве не более 6 человек (вместе с руководителем) обеспечивается организаторами.

- 25.3. Команды, подавшие заявки после указанного срока решают вопросы питания самостоятельно.
- 25.4. Все расходы по командированию несут командирующие организации.
- 25.5. 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»**

