

## Приложение «ADAS для роботизированных ТС».

### ADAS (Advanced Driver Assistance Systems, Прогрессивные системы помощи водителю).

#### 1. Цели и задачи дополнительных заданий.

- 1.1 Дополнительные задания в Испытаниях проводятся с целью развития робототехнических систем в сфере транспортных средств (ТС), которые могут найти практическое применение в краткосрочной перспективе.

#### 2. Общие требования к выполнению заданий.

- 2.1 Основные условия выполнения любого дополнительного задания такие же, как и при выполнении основного задания Испытаний, если не указаны условия или требования в разделах дополнительного задания.
- 2.2 К дополнительным испытаниям допускается только ТС с автономным управлением, двухосные, четырехколесные и имеющее одну ось (мост) с управляемыми колесами. Если расстояние между смежными колесами на одной оси менее 200 мм, то колеса считаются одним колесом.
- 2.3 Системы дальней (до 200 м) радиолокации работают на частоте 77 ГГц, системы ближней (до 50 м) радиолокации работают на частоте 24 ГГц.

#### 3. Дополнительное задание «Параллельная парковка».

- 3.1 Задание предполагает выполнение параллельной парковки, т.е. **ТС встает между двух ТС (имитаций ТС), стоящих друг за другом продольно.**
- 3.2 Время заезда 5 минут.
- 3.3 Выполняется 3 заезда. В зачет идет лучший результат.
- 3.4 Зона выполнения задания обозначена тонкими линиями на поверхности дороги периметром «АБВГДЕЖИ». Какие-либо предметы для обозначения зоны выполнения задания **в обязательном порядке не применяются. По требованию команды возможно применение сигнальных столбиков или конусов за пределами зоны задания около углов (точек) А, Б, Г, Д, Е, Ж, И (см. Штрафы).**
- 3.5 Размеры зоны для выполнения задания зависят от длины (Д) и ширины (Ш) транспортного средства, в соответствии со схемой «Параллельная парковка».
- 3.6 Расстояния «ГД» и «ВЕ» между макетами ТС стандартно «2Д». По требованию команды перед началом выполнения заездов размеры «ГД» и «ВЕ» может быть уменьшены до «1,5Д».
- 3.7 В начале выполнения заезда ТС ставится в зону «АБВК», передней частью в сторону линии «КВ» (линия Старт).
- 3.8 **Для имитации ТС могут использоваться:**
- 3.8.1 **Объекты (например, сплошные барьеры или бочки) с размером стороны вдоль периметра зоны выполнения задания не менее 0,5 м и высотой от 0,5 м. Установка в углы В и Е и вдоль линий ВГ и ЕД. См. вариант на схеме.**
- 3.8.2 **Макеты легкового автомобиля, установленные в углы В и Е, своими краями вдоль линий БВ и ЕЖ. См. вариант на схеме.**
- 3.9 Последовательность выполняемых маневров роботизированное ТС определяет самостоятельно.
- 3.10 Маневры ТС выполняет с использованием систем маневрирования (рулевого управления) и систем, обеспечивающих движение **и остановку** ТС (двигатель, трансмиссия, тормозная система).

- 3.11 После начала выполнения задания ТС должно только **выезжать** из зоны «АБВК».
- 3.12 Во время выполнения задания на пути движения ТС выставляется манекен человека и ТС должно прекратить выполнение парковки до удаления манекена. Манекен убирается через 10 секунд от момента остановки ТС из-за появления макета пешехода. После удаления манекена ТС должно продолжить выполнение задания.
- 3.13 Задание считается выполненным после выполнения следующих условий:
- 3.13.1 Заезд и остановка ТС в зону «ВГДЕ».
- 3.13.2 ТС направлено в сторону линии «ВГ» задней частью.
- 3.13.3 Подача длительного звукового сигнала (сигнал остановки) после остановки.
- 3.13.4 ТС выключилось, режим СТОП.
- 3.14 Начисление баллов происходит по следующей схеме:

Действие	Баллы
<b>Премирование</b>	
Выполнение задания	2000 баллов
Длина «ГД» и «ВЕ» равна 1,5Д, <b>если задание выполнено</b>	1000 баллов
Использование заднего хода	200 баллов
Время выполнения	5 баллов за каждую 1 секунду, остающуюся до окончания времени задания
<b>Штрафы</b>	
Превышение времени заезда	<b>Остановка заезда, фиксация баллов</b>
Выезд из периметра «АБВГДЕЖИ»	-200 баллов каждое пересечение
Касание <b>объектов п. 3.8</b>	-500 баллов каждое касание
Неправильная ориентация после окончания выполнения задания ( <b>п. 3.13</b> )	-500 баллов
Попытка въехать в зону «АБВК» после начала выполнения задания или движение в ней задним ходом	-200 баллов
Касание макета пешехода	-2000 баллов
<b>Ограничительный столбик или конус по требованию команды на любом углу периметра зоны выполнения задания</b>	<b>-100 баллов за столбик (конус)</b>

- 3.15 Сумма **премиальных** баллов (П), которая идет в зачет, в зависимости от класса ТС умножается на корректирующий коэффициент (К):

Автономные ТС	
Класс МТ	1
Класс АТ	0,8
Свободный класс	0,6

- 3.16 Итоговые баллы заезда (И) равны сумме премиальных баллов (П) умноженных на корректирующий коэффициент (К) и штрафных баллов (Ш), таким образом **И = П \* К + Ш**. Результат округляется до единиц, округление всегда производится в меньшую сторону (например, 1,99 = 1 и 1,01 = 1).

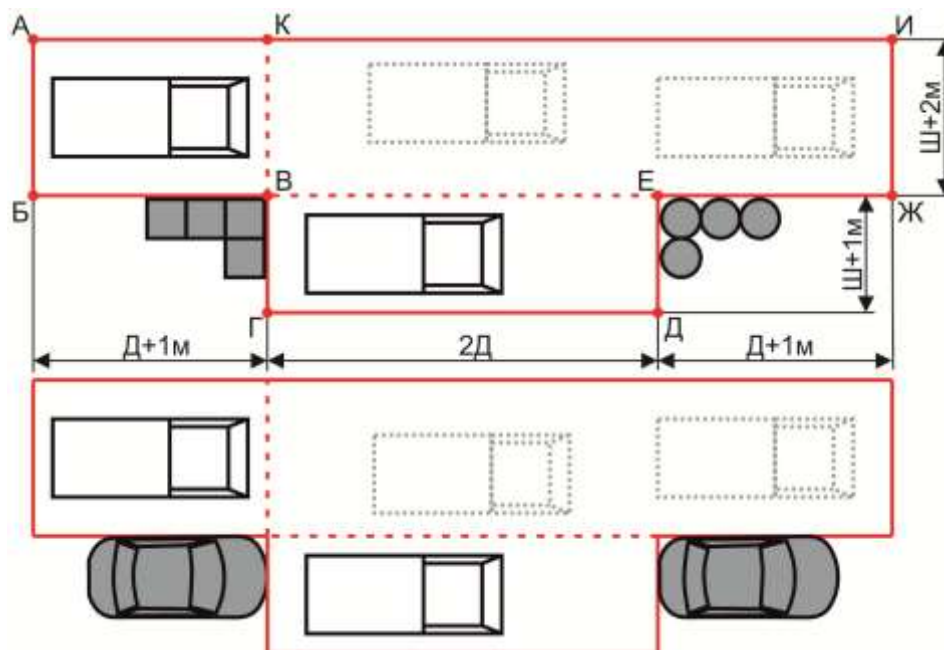


Схема «Параллельная парковка (2 варианта)»

#### 4. Дополнительное задание «Перпендикулярная парковка задним ходом».

- 4.1 Задание предполагает выполнение задним ходом перпендикулярной парковки, т.е. ТС встает в пространство между двух ТС (имитаций ТС), стоящих параллельно и напротив друг друга боковинами (бортами).
- 4.2 Время заезда 5 минут.
- 4.3 Выполняется 3 заезда. В зачет идет лучший результат.
- 4.4 Зона выполнения задания обозначена тонкими линиями на поверхности дороги периметром «АБВГДЕЖИ». Какие-либо предметы для обозначения зоны выполнения задания в обязательном порядке не применяются. По требованию команды возможно применение сигнальных столбиков или конусов за пределами зоны задания около углов (точек) А, Б, Г, Д, Е, Ж, И (см. Штрафы).
- 4.5 Размеры площадки для выполнения задания зависят от длины (Д) и ширины (Ш) транспортного средства, в соответствии со схемой «Перпендикулярная парковка задним ходом».
- 4.6 Расстояние «АБ» и «ИЖ» между макетами ТС стандартно «2Д». По требованию команды перед началом выполнения заездов размер «АБ» и «ИЖ» может быть уменьшен до «1,5Д».
- 4.7 В начале выполнения заезда ТС ставится в зону «БВКЛ», передней частью в сторону линии КВ (линия Старт).
- 4.8 Для имитации ТС могут использоваться:
  - 4.8.1 Объекты (например, сплошные барьеры или бочки) с размером стороны вдоль периметра зоны выполнения задания не менее 0,5 м и высотой от 0,5 м. Установка в углы В и Е и вдоль линий ВГ и ЕД. См. вариант на схеме.
  - 4.8.2 Макеты легкового автомобиля, установленные в углы В и Е, своими краями, вдоль линий ВГ и ДЕ. См. вариант на схеме.
- 4.9 Последовательность выполняемых маневров роботизированное ТС определяет самостоятельно.
- 4.10 Маневры ТС выполняет с использованием систем маневрирования (рулевого управления) и систем, обеспечивающих движение и остановку ТС (двигатель, трансмиссия, тормозная система).

~~4.11 После начала выполнения задания ТС должно только въезжать из зоны «БВКД».~~

4.12 Во время выполнения задания на пути движения ТС выставляется манекен человека и ТС должно прекратить выполнение парковки до удаления манекена. Манекен убирается через 10 секунд от момента остановки ТС из-за появления макета пешехода. После удаления манекена ТС должно продолжить выполнение задания.

4.13 Задание считается выполненным после выполнения следующих условий:

4.13.1 Заезд и остановка ТС в зоне «ВГДЕ».

4.13.2 ТС направлено в сторону линии «ГД» задней частью.

4.13.3 Подача длительного звукового сигнала (сигнал остановки) после остановки.

4.13.4 ТС выключилось, режим СТОП.

4.14 Начисление баллов происходит по следующей схеме:

Действие	Баллы
Премирование	
Выполнение задания	2000 баллов
Расстояние «АБ» и «ИЖ» равно 1,5Д, если задание выполнено	1000 баллов
Время выполнения	5 баллов за каждую 1 секунду, остающуюся до окончания времени задания
Штрафы	
Превышение времени заезда	Остановка заезда, фиксация баллов
Выезд из периметра «АБВГДЕЖИ»	-200 баллов каждое пересечение
Касание объектов п. 4.8	- 200 баллов каждое касание
Неправильная ориентация после окончания выполнения задания (п. 4.13)	- 500 баллов
<del>Попытка въехать в зону «АБВК» после начала выполнения задания или движение в ней задним ходом</del>	<del>-200 баллов</del>
Касание макета пешехода	- 2000 баллов
Ограничительный столбик или конус по требованию команды на любом углу периметра зоны выполнения задания	-100 баллов за столбик (конус)

4.15 Сумма премиальных баллов (П), которая идет в зачет, в зависимости от класса ТС умножается на корректирующий коэффициент (К):

Автономные ТС	
Класс МТ	1
Класс АТ	0,8
Свободный класс	0,6

4.16 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, округление всегда производится в меньшую сторону (например, 1,99 = 1 и 1,01 = 1).

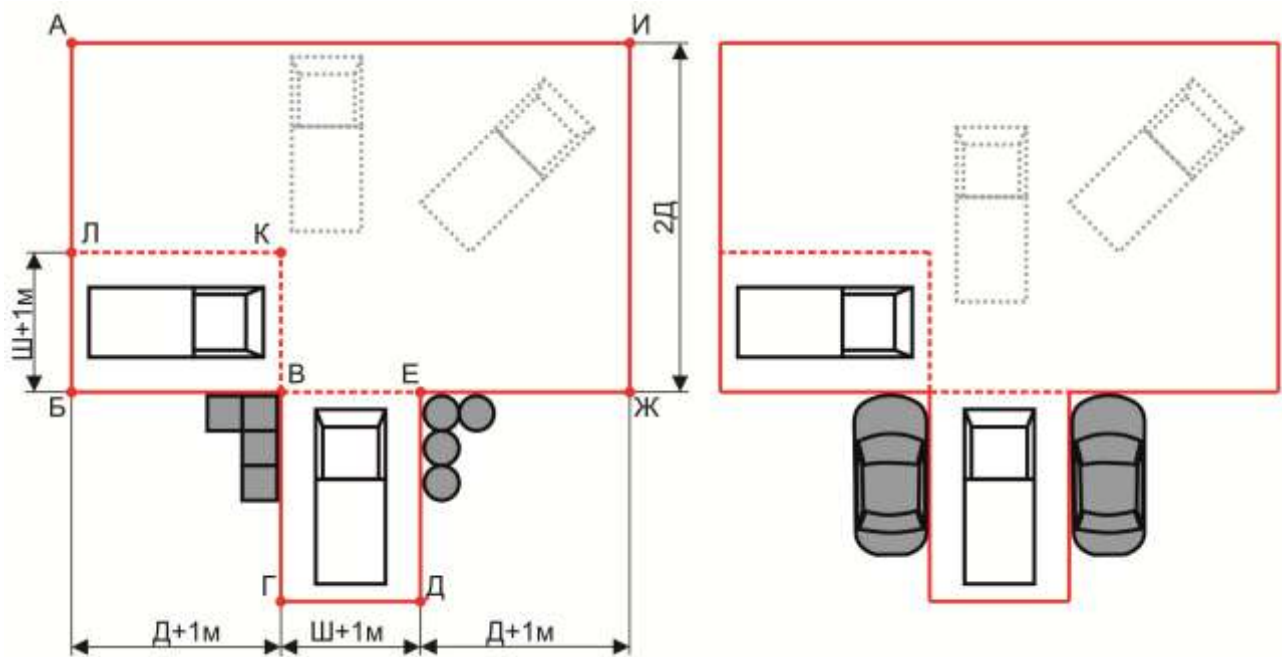


Схема «Перпендикулярная парковка задним ходом (2 варианта)»

## 5. Дополнительное задание «Распознавание сигналов светофора и дорожных знаков».

- 5.1 Задание предполагает распознавание сигналов светофора и дорожных знаков (знаков) из Правил дорожного движения Российской Федерации (ПДД) действующей редакции.
- 5.2 На трассе зона Испытания делится продольно разделительной линией на две части, см. схему «Трасса задания «Распознавание сигналов светофора и дорожных знаков».
- 5.3 ТС начинает движение (стартует) из зоны Старта-финиша, проезжает через зону Испытания, в зону Разворота и возвращается обратно в зону Старта-финиша, проехав через зону Испытания.
- 5.4 На время выполнения заезда устанавливается правостороннее движение транспортных средств по зоне Испытания.
- 5.5 Пересечение разделительной линии и выезд на встречную полосу движения запрещены.
- 5.6 В ходе выполнения задания знаки должны быть обнаружены и на экране демонстрационного дисплея должен быть показан цифровой порядковый номер знака, согласно ПДД РФ. Дополнительно можно показывать цифровые графические аналоги распознанных знаков, а не сам знак на местности.
- 5.7 Демонстрационный дисплей может быть установлен в ТС или быть вне ТС (стационарный или мобильный).
- 5.8 Знаки выставляются в произвольном порядке по краю трассы (вдоль трассы) перед началом заезда по одному, без знаков дополнительной информации (табличек). Знаки направлены навстречу движению ТС по зоне Испытания.
- 5.9 Расстояние между знаками не менее 5 м.
- 5.10 Количество знаков – 8.
- 5.11 Специальных действий ТС при обнаружении знака производить не должно.
- 5.12 Могут быть выставлены следующие дорожные знаки из ПДД РФ (список уточняется):
  - 5.12.1 Знак 1.1 – Железнодорожный переезд со шлагбаумом.
  - 5.12.2 Знак 1.8 – Светофорное регулирование.
  - 5.12.3 Знак 1.22 – Пешеходный переход.
  - 5.12.4 Знак 1.31 – Тоннель.

- 5.12.5 Знак 2.1 – Главная дорога.
- 5.12.6 Знак 2.4 – Уступите дорогу.
- 5.12.7 Знак 2.5 – Движение без остановки запрещено.
- 5.12.8 Знак 3.1 – Въезд запрещен.
- 5.12.9 Знак 3.18.1 – Поворот направо запрещен.
- 5.12.10 Знак 3.22 – Обгон грузовым автомобилям запрещен.
- 5.12.11 Знак 3.23 – Конец зоны запрещения обгона грузовыми автомобилями.
- 5.12.12 Знак 3.24 – Ограничение максимальной скорости (скорость любая).
- 5.12.13 Знак 3.27 – Остановка запрещена.
- 5.12.14 Знак 3.28 – Стоянка запрещена.
- 5.12.15 Знак 4.1.1 – Движение прямо.
- 5.12.16 Знак 4.3 – Круговое движение.
- 5.12.17 Знак 5.5 – Дорога с односторонним движением.
- 5.12.18 Знак 5.16 – Место остановки автобуса и (или) троллейбуса.
- 5.12.19 Знак 5.19.1 или 5.19.2 – Пешеходный переход.
- 5.12.20 Знак 5.20 – Искусственная неровность.
- 5.12.21 Знак 6.3.2 – Зона для разворота.
- 5.12.22 Знак 6.4 – Место стоянки.
- 5.12.23 Знак 7.3 – Автозаправочная станция.
- 5.12.24 Знак 7.4 – Техническое обслуживание автомобилей.
- 5.13 Размеры знаков:
- 5.13.1 Круглый – диаметр 0,6 м.
- 5.13.2 Прямоугольный – высота 0,9 м, ширина 0,6 м.
- 5.13.3 Треугольный – равносторонний треугольник со стороной 0,7 м.
- 5.13.4 Квадратный – высота и ширина 0,6 м.
- 5.14 Изображения на знаках согласно ГОСТ Р 52290-2004. Изображение наносится аппликацией: светоотражающая пленка или пленка ПВХ.
- 5.15 Нижний край знака на высоте 1,5-2 м.
- 5.16 Столб знака – труба диаметром до 50 мм, труба до 50x50 мм или брус до 50x50 мм.
- 5.17 Светофор установлен на краю зоны Испытания на расстоянии 2-3 м от линии Старт-финиш, нижний край светофора (корпус светофора) на высоте 2-3 м.
- 5.18 Размер одной рабочей поверхности сигнала светофора – диаметр 0,15-0,30 м. Светофор имеет три огня (сверху вниз): красный, желтый, зеленый.
- 5.19 ТС начинает движение по разрешающему сигналу светофора (зеленый свет).
- 5.20 Начисление баллов происходит по следующей схеме:

Действие	Баллы
Премирование	
Определен дорожный знак и правильно указан его номер	400 баллов за каждый знак
ТС в зоне Разворота	500 баллов
<b>Штрафы</b>	
<b>Превышение времени заезда</b>	<b>Остановка заезда, фиксация баллов</b>
Движение на красный сигнал светофора	-500 баллов
Пересечение разделительной линии в зоне Испытания до 3 секунд	-50 баллов каждое пересечение
Пересечение разделительной линии в зоне Испытания свыше 3 секунд	-50 баллов за каждую секунду
<b>Выезд за внешние пределы трассы или касание внешних защитных (ограничительных) ограждений</b>	<b>-200 баллов за каждое касание или остановка заезда</b>

5.21 Итоговые баллы заезда (И) равны сумме премиальных баллов (П) и штрафных баллов (Ш), таким образом  $И = П + Ш$ . Результат округляется до единиц, округление всегда производится в меньшую сторону (например, 1,99 = 1 и 1,01 = 1).

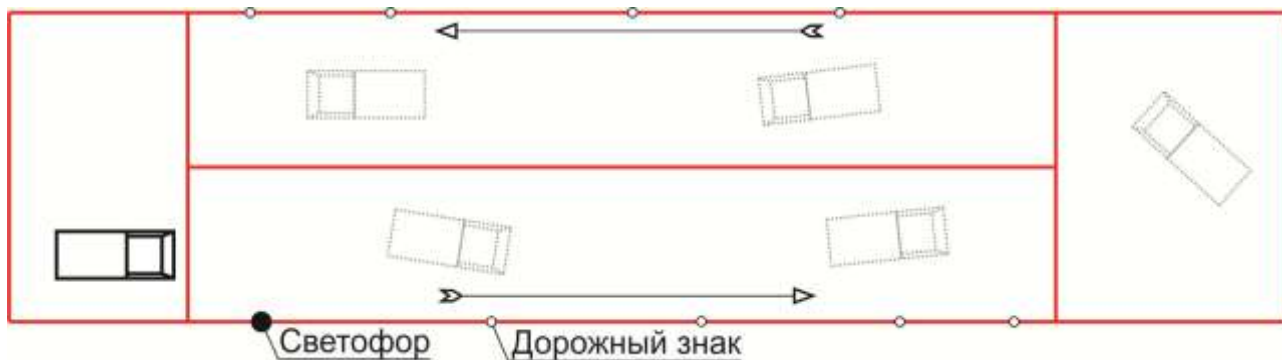


Схема «Трасса задания «Распознавание сигналов светофора и дорожных знаков»



Пример: Знак 3.24