

Всероссийский конкурс научно – технических проектов «Большие Вызовы»

Россия, г. Севастополь, ГБОУДО «СЮТ» ДТ «Кванториум»

Направление конкурса:

**«Большие данные, искусственный интеллект,
автоматизированные системы и безопасность»**

Название проекта:

Универсальный Дорожный Маячок

Разработчик:

Лернер Владислав Игоревич

Наставник:

**Гафт Владимир Андреевич, педагог ДТ «Кванториум» направлений
«Энерджиквантум», «Мариквантум»**

Глоссарий

1. **УДМ** – сокращённое название проекта Универсальный Дорожный Маячок, использующееся в дальнейшем тексте.
2. **ADAS - Advanced Driver Assistance System (ADAS)** — это система, в состав которой входит несколько других подсистем, работающих по определённым алгоритмам.
Основная задача ADAS — помощь водителю в управлении транспортным средством.
Основные компоненты ADAS — разнообразные датчики, предоставляющие данные в реальном времени. Они позволяют собирать и обрабатывать информацию об окружающей среде и о техническом состоянии автомобиля. [1,2; с.8]
3. **IoT – Internet of Things – «Интернет вещей»**, система, которая объединяет разные устройства в общую сеть и позволяет им собирать, анализировать, обрабатывать и передавать данные другим объектам через программное обеспечение, приложения или технические устройства.
IoT делится на две группы: бытовой интернет вещей (IoT), который применяется в быту, чтобы автоматизировать рутинные задачи или удалённо управлять бытовыми приборами, и **промышленный интернет вещей (IoT)**, который используется на производстве, складах, заводах и в лабораториях для автоматизации и упрощения производственных процессов
4. **РС (поликарбонат)** — промышленный термопластик для 3D-печати. Широко используется в автомобилестроении, аэрокосмической промышленности, медицине и многих других областях.
Особенности материала РС:
 - прочный и самый жёсткий из всех термопластов;
 - ударопрочный;
 - в чистом виде, без красителей, прозрачен как стекло;
 - безвреден для окружающей среды, не токсичен;
 - может быть использован для изготовления посуды и предметов медицинского назначения.

Проблематика:

В проекте я рассматриваю несколько взаимосвязанных проблем, которые влияют на безопасность дорожного движения:

- 1) В первую очередь, плохая видимость на дорогах в ночное время создает серьезные риски для автомобилистов. Необходимость переключения дальнего света фар на ближний в темное время суток ведет к ослеплению водителей, движущихся по встречной полосе.**
- 2) Плохая погода, такая как туман, дополнительно ухудшает видимость и усложняет управление транспортным средством. В условиях низкой видимости водителю необходимо держаться ближе к правой стороне дороги, однако разметка может быть плохо видна, что увеличивает вероятность аварий.**
- 3) Кроме того, психофизиологическое состояние водителей, особенно засыпание за рулем, значительно влияет на уровень безопасности. По статистике, ДТП, возникающие по этой причине, приводят к серьезным последствиям, включая смертельные исходы и тяжелые травмы, составляя 20% всех дорожных аварий.**

Цель проекта:

Повышение безопасности дорожного движения в различных условиях, включая ночное время и плохую погоду с помощью создания сети умного города, а также включение в неё устройства с использованием IoT технологий, которое улучшает видимость на дорогах и функционал дорожной разметки, обеспечивает заботу о психофизиологическом состоянии водителей, снижает количество дорожно-транспортных происшествий и при этом будет безопасным для окружающей среды.

Показатели назначения проекта:

- В связи с недоработкой моего прототипа, обеспечить полную безопасность, однако, мы можем снизить процент всех аварий до 10%-13%. Если улучшить оборудование, процент можно понизить ещё больше.**
- Разработка способа и алгоритма для уменьшения количества аварий.**

Задачи:

- Создать модели для печати
- Напечатать необходимые детали
- Запрограммировать платы
- Собрать прототип
- Протестировать
- Сделать доработку и ещё раз протестировать

Потенциальные пользователи/потребители/заказчики:

- 1) Правительство городов
- 2) Губернатор города
- 3) Коммерческие компании, занимающиеся дорожным оборудованием

Уникальность проекта:

Уникальность модели состоит в следующем. Светодиод заключен в пирамиду, грани которой открываются в хорошую погоду и закрываются во время тумана. Граниями управляет датчик, который получает информацию о метеоусловиях от сервера, который, в свою очередь, получает их с метеостанции. IoT часть данного проекта заключается не только в определении погоды, но и в контроле дорожной обстановки. Маячок выступает в роли некой точки привязки, к которой подключается машина и определяет своё положение на дороге. К сожалению, в наших масштабах реализовать данную задумку не удалось, т.к. расстояния очень малы, но! Экспериментально – теоретическим способом мы выявили некую формулу для определения расстояния:

$$10 * ((\text{точка} / 1000) / 2)$$

Благодаря этой формуле возможно определять расстояние с точностью до метра. Если модифицировать её и протокол связи, возможно достижение более высокой точности.

Ссылка на видео, для подробного ознакомления:

https://github.com/MoonlightStudi0s/UDM/tree/main/video_proekta

Аналоги.

Существующие аналоги УДМ[1 с.2]:

Система синхронных мигающих маячков СМА-123

КРИТЕРИИ НАЗВАНИЕ	РАЗМЕР, мм (ШхДхВ)	ВИДИМОСТЬ, м	ВЕС, гр	СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ	НАГРУЗКА, тонн
УДМ	100х100х65	$50 < x < 250$	500	IP68	15
СМА-123	50х123	$50 < x < 500$	840	IP68	30

Данный тип маячков имеет возможность связываться и синхронизироваться со светофором, имеет GPS, но не имеет выход в общую сеть. Работает локально. Мигает на частоте 2.4Гц на расстояние до 50 метров. УДМ проигрывает в нагрузке и дальности видимости, но моё решение предполагает наличие контроля дорожной ситуации и оперативное реагирование, чего не может предоставить СМА-123.

Интеллектуальная светодиодная туннельная дорожная разметка «КД-3-ИТР»

КРИТЕРИИ НАЗВАНИЕ	РАЗМЕР, мм (ШхДхВ)	ВИДИМОСТЬ, м	ВЕС, гр	СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ	НАГРУЗКА, тонн
УДМ	100x100x65	$x < 250$	500	IP68	15
КД-3-ИТР	19x100x100	$x < 500$	180	IP68	10

Данный аналог оснащён усиленным корпусом из РС[3, с.2], светодиодами с низким потреблением энергии и эксплуатационными расходами. По заявлению производителя, видимость маячка до 500 метров. Данный тип, как и предыдущий выигрывает в видимости, но проигрывает в весе и нагрузке на маячок. Так же он не имеет выход в общую сеть и возможность контролировать ситуацию на дороге.

Синхронная система светодиодных проводных маячков «СМП-145»

КРИТЕРИИ НАЗВАНИЕ	РАЗМЕР, мм (ШхДхВ)	ВИДИМОСТЬ, м	ВЕС, гр	СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ	НАГРУЗКА, тонн
УДМ	100x100x65	$x < 250$	500	IP68	15
СМП-145	145x149	$x < 300$	900	IP68	45

Маячки оснащены прочным алюминиевым корпусом, предполагают возможность использования блока управления, но соединяются по проводам, что сильно ограничивает их расположение. Как и предыдущие системы эта выигрывает в видимости и нагрузке на сам маячок, но проигрывает в весе. Так же не имеет доступ к контролю дорожной ситуации и доступом в глобальную сеть.

Планирование проекта

Реализация и планирование данного проекта проходило с 02.11.2024 по 15.02.2025:

Этап планирования (02.11.2024 – 11.01.2025):

- Создание идеи, проработка проекта (02.11 – 25.12)
- Создание чертежей моделей (26.12.2024 – 10.01.2025)

Этап реализации (11.01.2025 – 15.02.2025):

- Печать и сборка проекта (11.01 – 01.02)
- Программирование плат (02.02 – 07.02)
- Тесты и корректировка проекта (08.02 – 14.02) (коды плат [3 с.8])

Список задействованного оборудования:

- Плата MGBOT IOTIK ESP 32 A – 2шт
- Плата Arduino Uno – 5 шт
- Батарейки – 12 шт
- Драйвер для моторов – 1 шт
- 3D принтер + пластик
- Колёса – 2 шт
- Моторы – 2 шт
- Корпус для автомобиля – 1 шт
- Крепления, винты, гайки – около 15 шт

Полезные ссылки

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/ADAS>
2. <https://advantum.ru/news-old/tpost/kudnyngi51-adas-sistemi-cto-eto-i-dlya-chego-oni-n>
3. <https://github.com/MoonlightStudi0s/UDM/tree/main/codes>

Медиа материалы

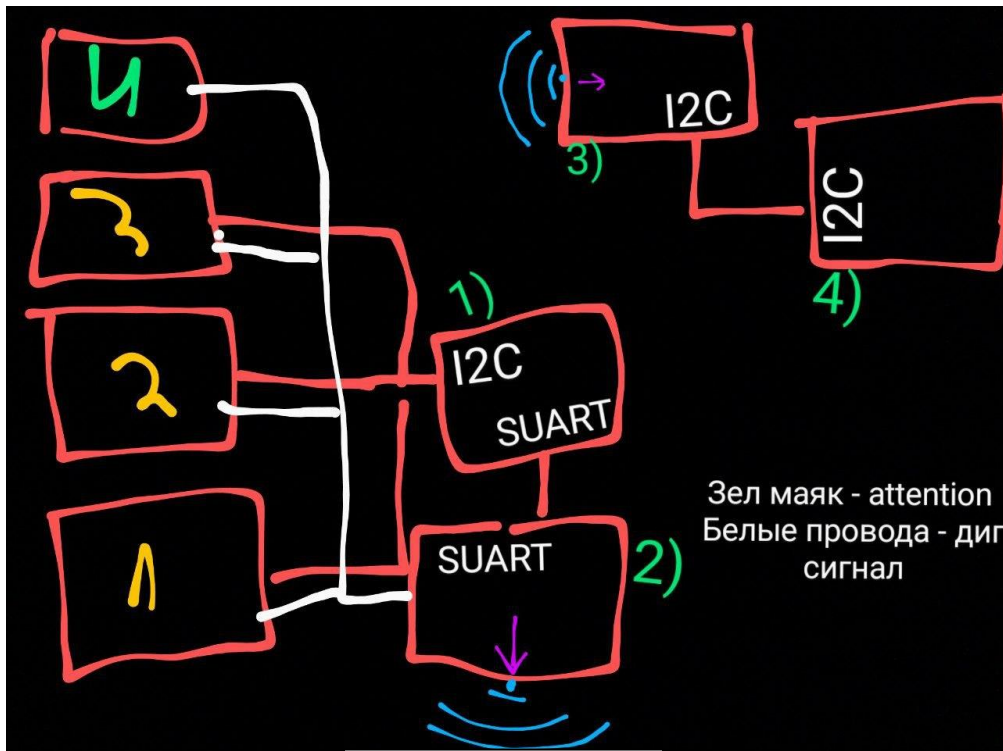
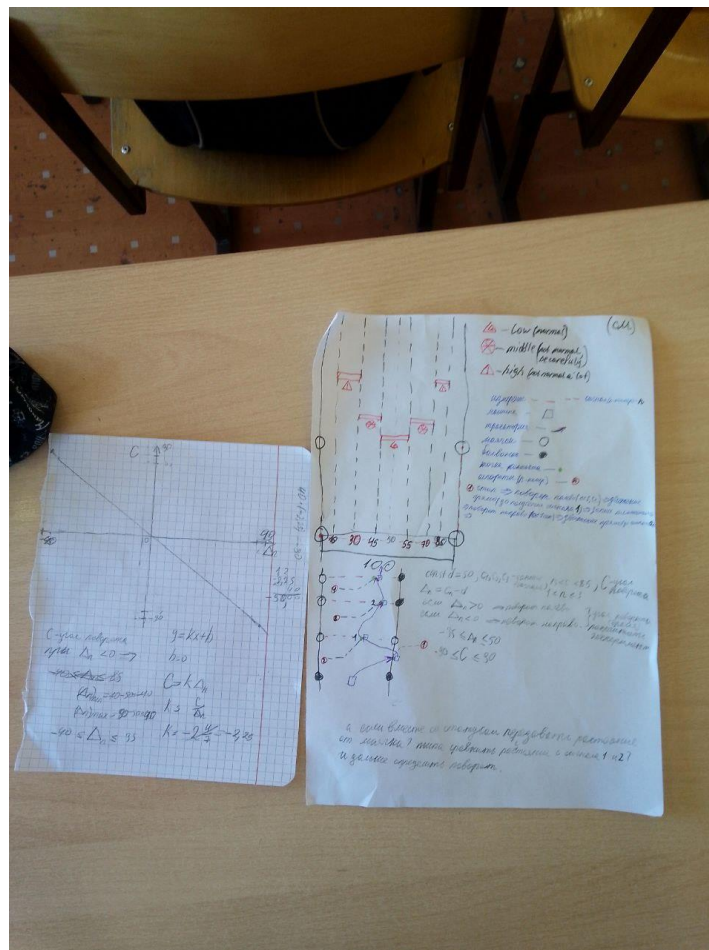
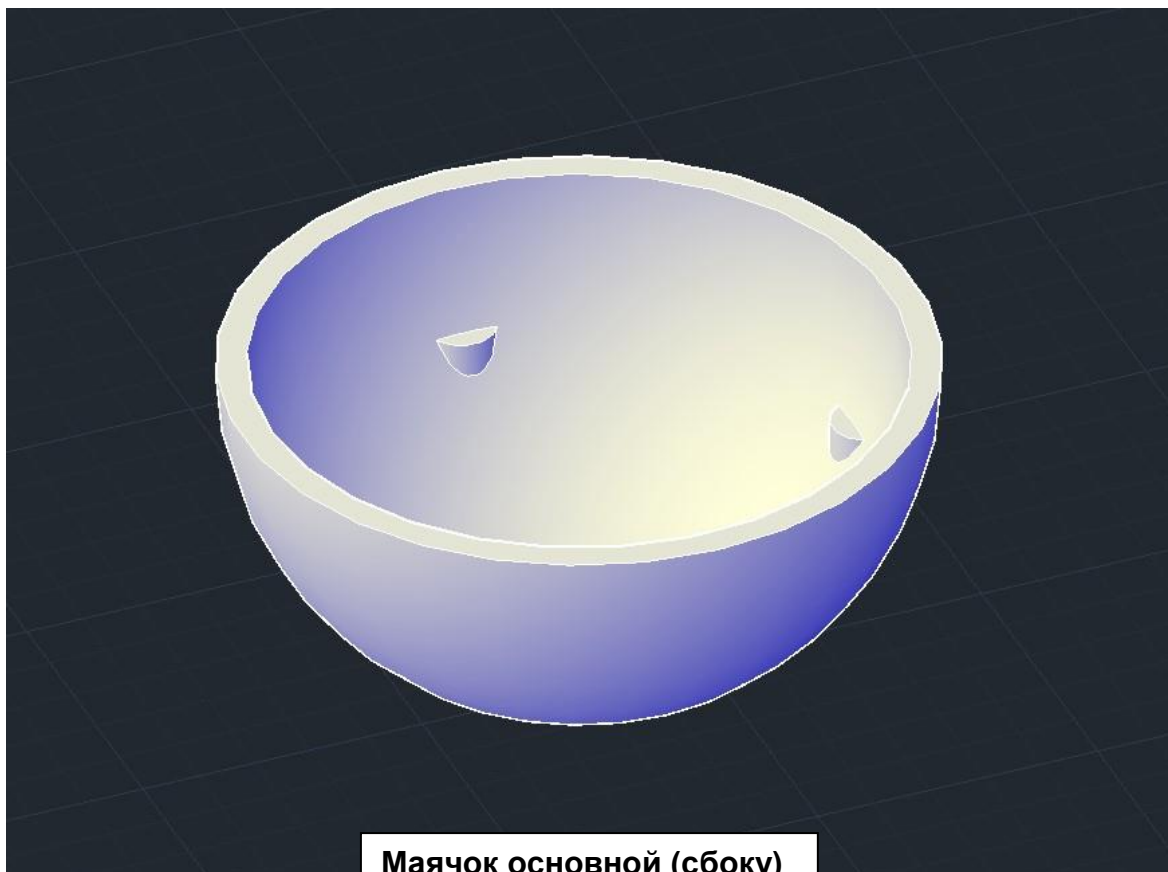


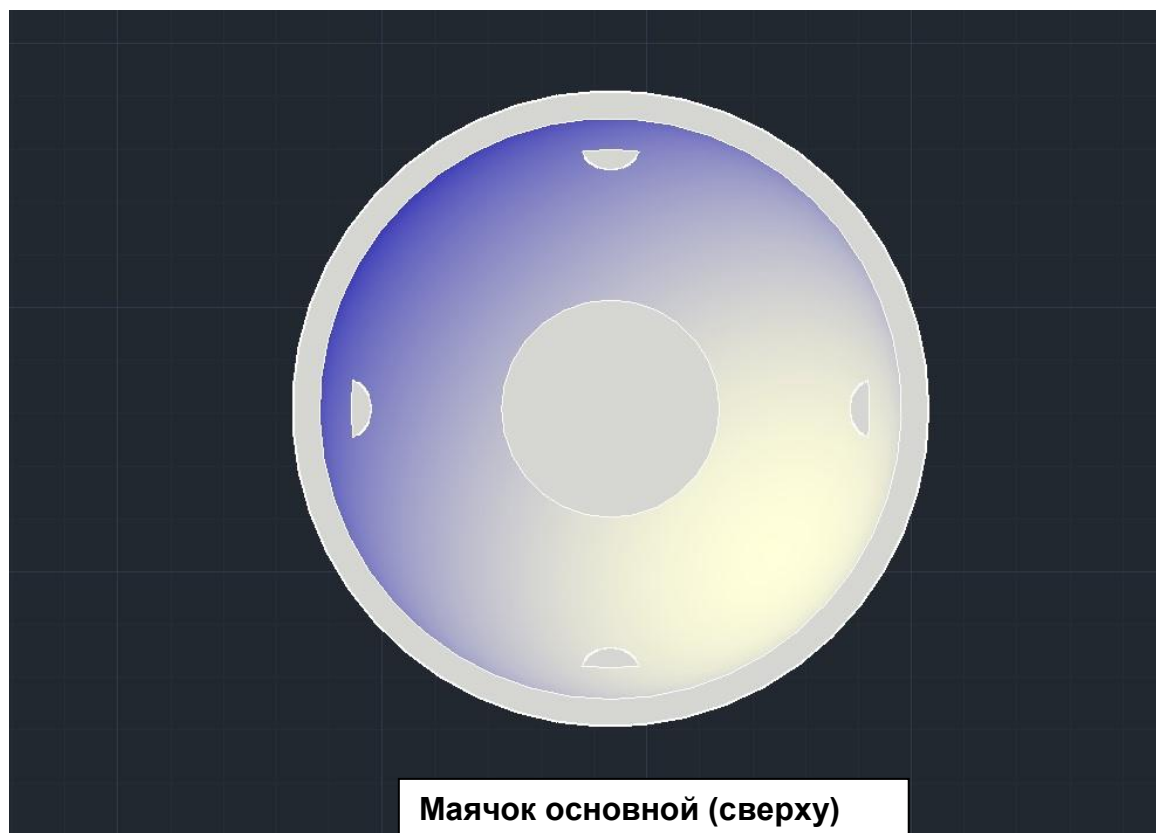
Схема проекта



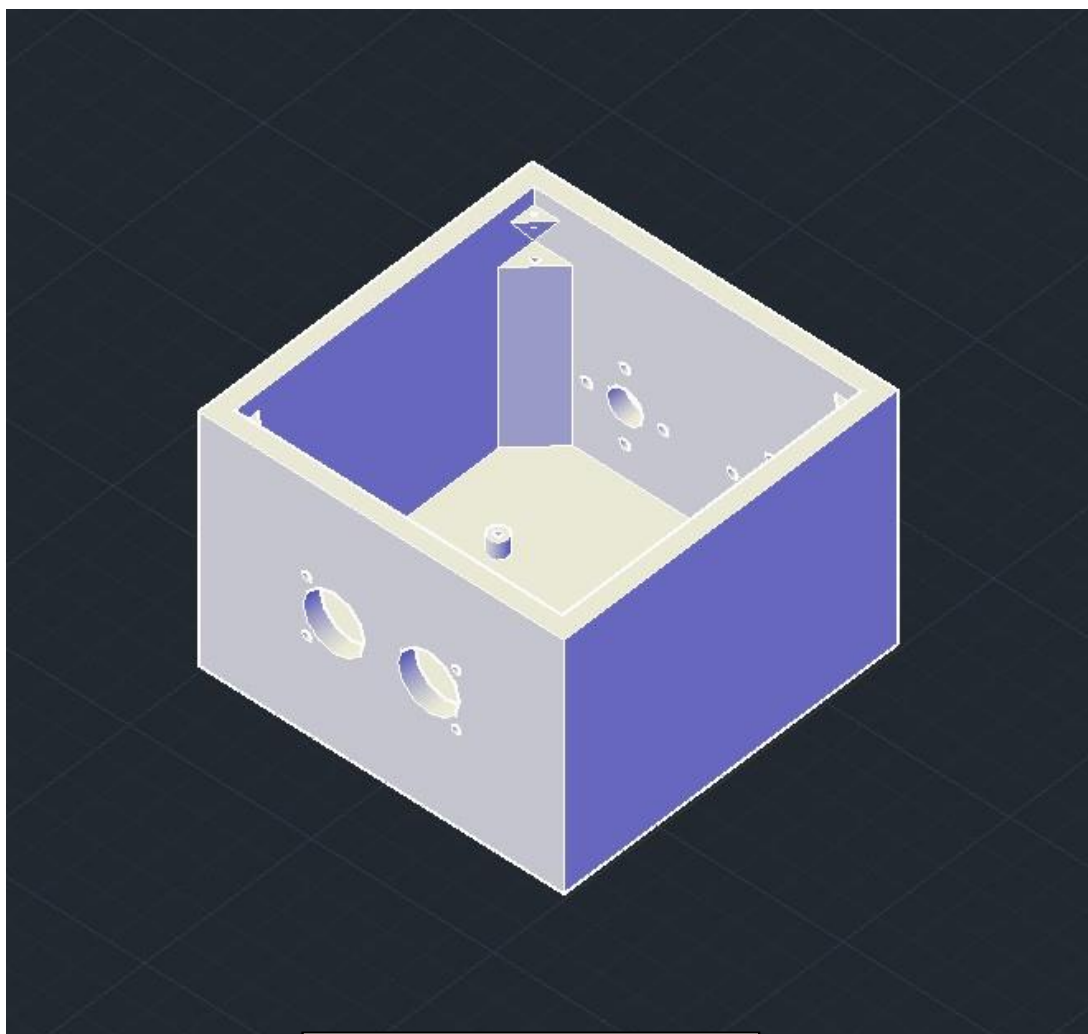
Расчёты и чертёж



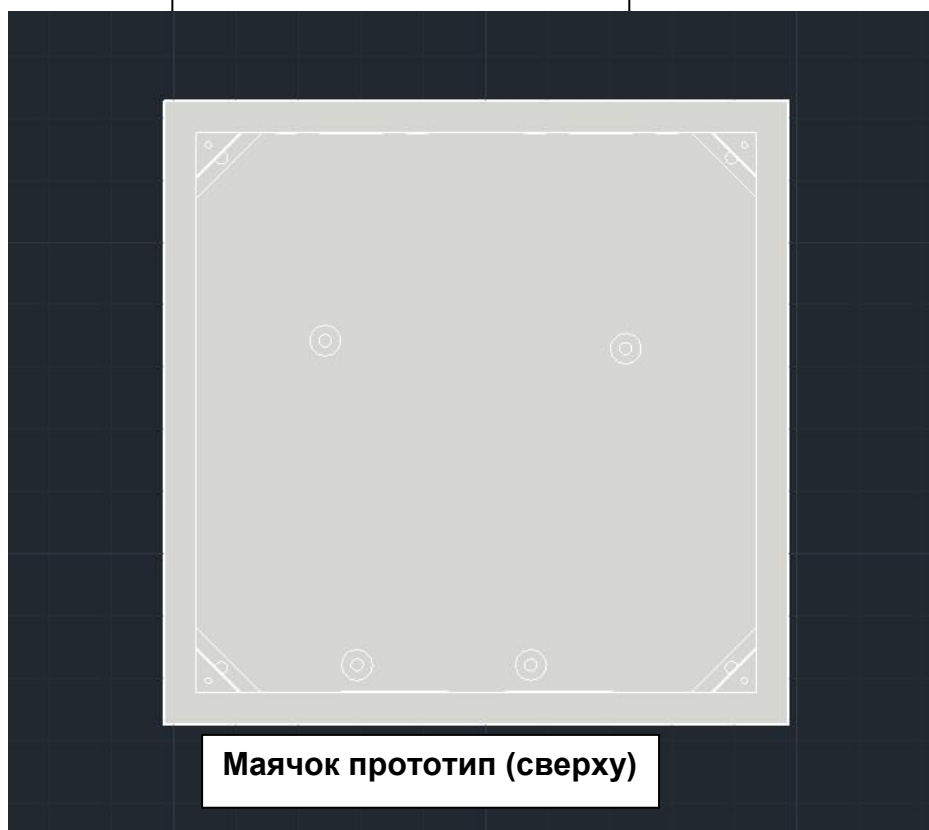
Маячок основной (сбоку)



Маячок основной (сверху)



Маячок прототип (сбоку)



Маячок прототип (сверху)