



Федеральное государственное автономное научное учреждение  
«Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт  
робототехники и технической кибернетики»

Описание полигона по направлению  
«Месторождение нефти»  
Молодёжных робототехнических соревнований  
«Кубок РТК – Высшая лига» в формате хакатона

Версия от 27.02.2025



|  |   |
|--|---|
| <b>Задача</b> .....                                | 3 |
| <b>Техническое описание полигона</b> .....         | 3 |
| Общее описание .....                               | 3 |
| Описание линии .....                               | 3 |
| Описание устьевой арматуры и датчиков .....        | 4 |
| Описание места протечки на устьевой арматуре ..... | 4 |
| Описание начала и конца маршрута .....             | 5 |
| <b>Приложение А. Объекты на полигоне</b> .....     | 6 |

## Задача

**Автоматизация процессов на нефтяном месторождении:** реализовать обследование устьевой арматуры скважин с целью сбора данных с датчиков (манометров) и поиска мест протечек нефти при помощи робота в автономном режиме, в условиях смоделированного нефтяного месторождения.

## Техническое описание полигона

### Общее описание

Полигон представляет собой модель нефтяного месторождения с устьевой арматурой. На рис.1 представлено схематичное изображение полигона. Полигон состоит из 16 плотно соединённых квадратных ячеек песочного цвета, составленных в большой квадрат со стороной в 4 ячейки. Размер стороны каждой ячейки - 800 мм, общий размер стороны полигона - 3200 мм.

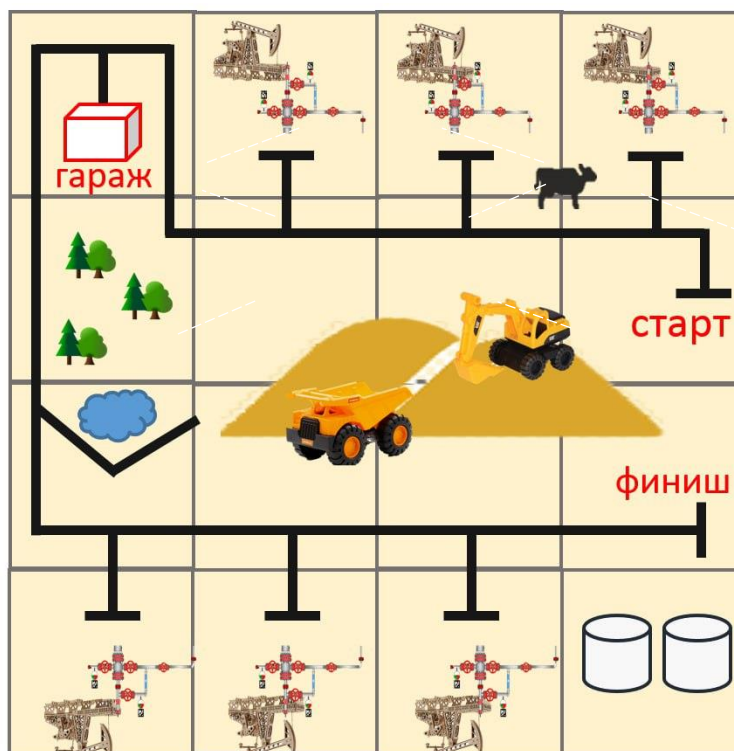


Рис. 1 – Схема полигона

По периметру полигона на шести ячейках расположены макеты нефтяных вышек, перед которыми установлены комплекс механизмов устьевой арматуры. Также в углах полигона находится макет нефтехранилища и гараж для робота. В центральной части располагаются макеты песчаного карьера и лесополосы, выполняющие роль декоративных элементов.

### Описание линии

Вдоль всего месторождения проложена сплошная линия (цвет чёрный, поверхность матовая) толщиной 40 мм, предназначенная для навигации робота на месторождении. Линия имеет Т-образные ответвления к каждой нефтяной вышке, расположенные под углом 90° к главной линии. Кроме этого, имеются два тупиковых ответвления, ведущих к гаражу



и к карьере. Также имеется несколько поворотов на  $90^\circ$ , выполненных по окружности радиуса 150 мм и ответвление под тупым углом. На гараже и в конце линии ведущей к карьере расположены круглые таблички с QR-кодами, в которых содержится название объекта. Диаметр таблички 100 мм, высота над уровнем полигона 200 мм.

#### Описание устьевой арматуры и датчиков

Устьевая арматура представляет собой конструкцию, состоящий из труб белого цвета, вентилях красного цвета, а также датчиков (рис. 2). Ориентировочный размер устьевой арматуры (ДхВ) 574х345 мм. На арматуре расположены датчики. Диаметр циферблатов датчиков 100 мм. Центр нижнего датчика расположен на высоте примерно 175 мм, центр верхнего датчика расположен на высоте примерно 325 мм.

Один из датчиков выполнен в виде циферблата манометра с подвижной толстой чёрной стрелкой, которая может находиться в одной из двух верхних четвертей, окрашенных в зелёный и красный цвет соответственно (внешний вид в приложении). При обследовании манометра необходимо определить в какой цветовой зоне находится стрелка

Второй датчик представляет собой макет стрелочного манометра с увеличенным (относительно реального манометра) размером цифр и стрелки. Цифры и стрелка черные, фон циферблата белый. Внешний вид второго манометра станет известен только на очном этапе. При обследовании манометра необходимо считать показания прибора.

Над каждым датчиком установлен *ArUco* маркер размера (ДхШ) 70х70 мм с порядковым номером датчика.

#### Описание места протечки на устьевой арматуре

Место протечки условно обозначается черной накладкой (цвет может быть изменен) на трубе и может располагаться в произвольном месте устьевой арматуры или отсутствовать совсем.

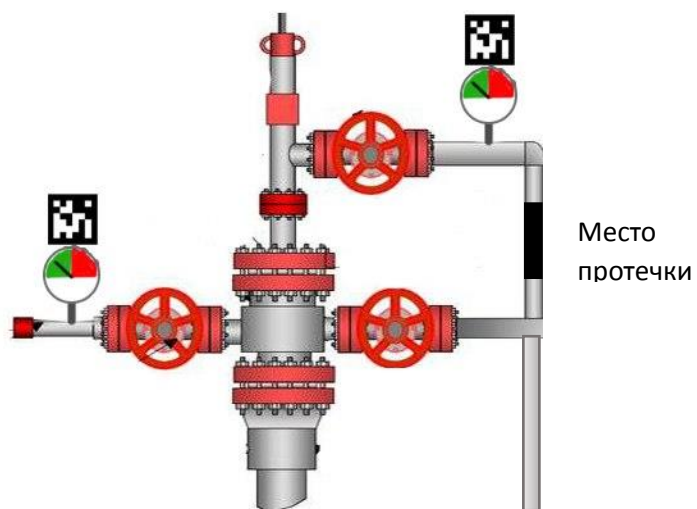


Рис. 2 – Внешний вид устьевой арматуры



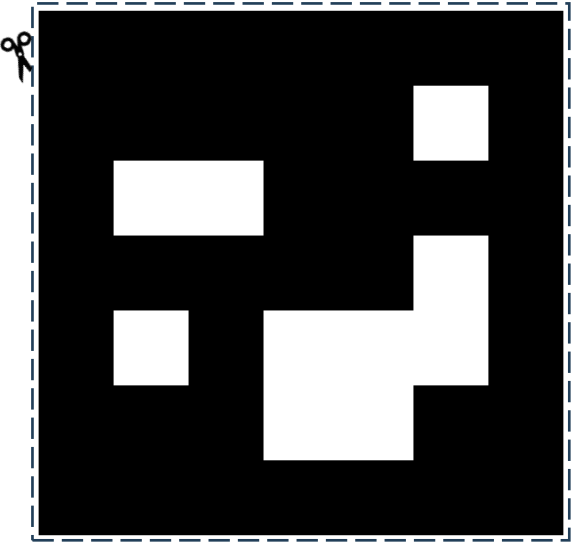

Также на полигоне может быть размещено задание по распознаванию числовых и символьных значений.

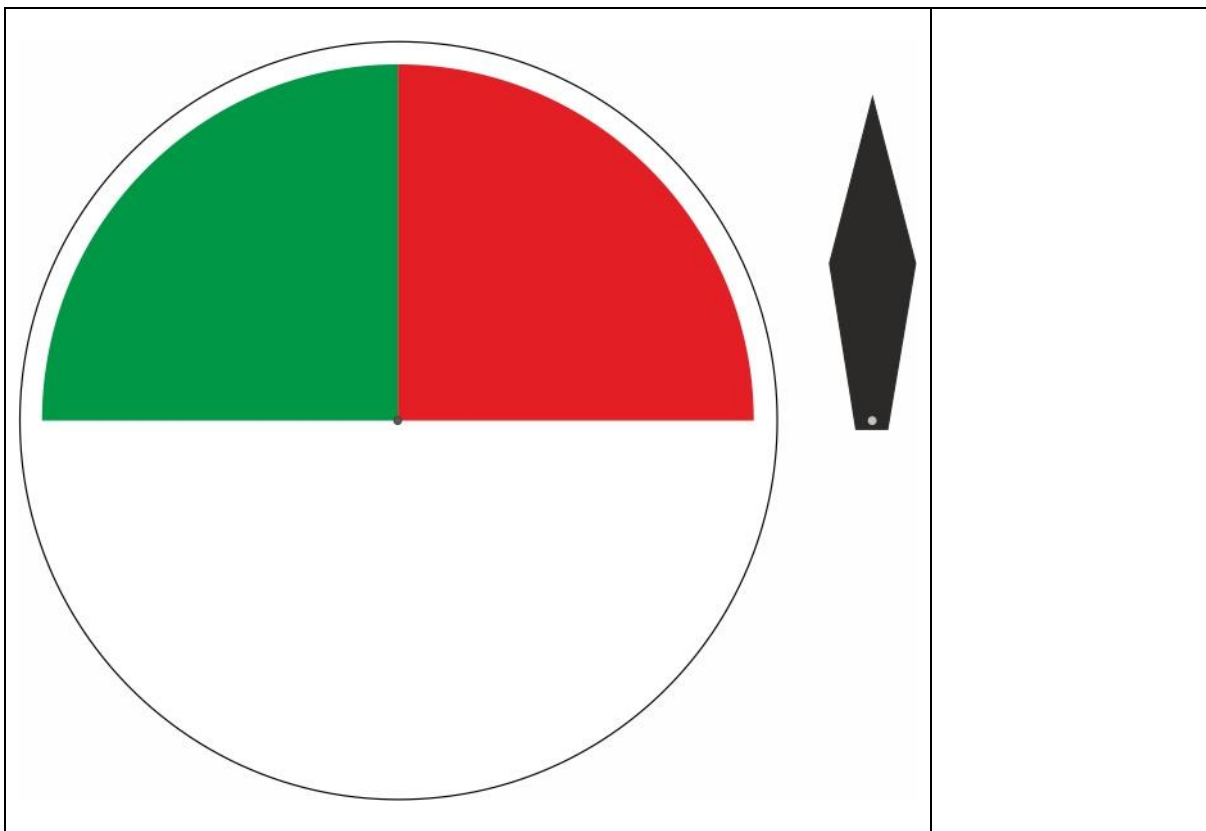
#### Описание начала и конца маршрута

Стартовая и финишная ячейки находятся на разных ячейках полигона и определяются организаторами в начале соревнований. На обеих ячейках нанесена Т-образная черная линия, соединённая с остальной линией на полигоне. Далее, движение выполняется в границах полигона.

Для окончания прохождения хакатона необходимо остановиться перед Т-образной линией на финише.

## Приложение А. Объекты на полигоне

| Изображение и номер  | Наименование  |
|--|---|
|  <p>A.1</p>   | <p>Наименование<br/><i>ArUco</i> маркер<br/>(цифра «1»)</p> |
|  <p>A circular gauge with a red semi-circle on the right and a green semi-circle on the left. A black needle is positioned in the center, pointing towards the green area.</p> | <p>Наименование<br/><i>Датчик</i><br/>(манометр)</p>        |



**Примечание:**

Макеты, указанные в Приложении А, выполнены в оригинальном масштабе. Участники могут использовать предоставленные материалы для подготовки к соревнованиям и создания собственных тестовых объектов.