

Утвержден
решением организационного комитета
соревнований по морской робототехнике
(протокол от 31 января 2018 г. № МО-П22-5прВПК)

РЕГЛАМЕНТ
проведения соревнований по морской робототехнике
Телеуправляемые необитаемые подводные аппараты
(студенческие команды)

1. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ СОРЕВНОВАНИЙ

Соревнования студенческих команд по направлению телеуправляемых необитаемых подводных аппаратов (ТНПА) проводятся в бассейне по четырем конкурсным заданиям.

Команде предоставляется право выбора, в каких конкурсных заданиях она принимает участие. За отказ участвовать в конкурсном задании штрафные баллы не начисляются. Порядок выполнения задания не регламентируется.

Настоящим Регламентом, кроме конкурсных заданий, предусматривается выполнение произвольной программы, которая не является обязательной. Участие команды в произвольной программе подтверждается в заявке с представлением в ней описания дополнительных возможностей и порядка демонстрации.

Задание № 1. Поиск объекта

Найти затопленный объект (плюс 10 баллов). Обойти по внешнему периметру вокруг него (плюс 10 баллов).

После завершения задания ТНПА возвращается в точку старта.

Общее время выполнения – 5 минут.

Задание № 2. Идентификация объекта

Найти подготовленную судейской коллегией надпись на затопленном объекте и прочитать ее (плюс 10 баллов). Задержаться минимум на 10 секунд возле надписи на объекте (плюс 10 баллов). Удерживать аппарат таким образом, чтоб соответствующая надпись не выходила из поля зрения судьи.

После завершения задания ТНПА возвращается в точку старта.

В задании начисляются дополнительные баллы, если провести расчет максимальных параметров (Д x Ш x В) затопленного объекта и нанести данные на схему с указанием расположения объекта по сторонам света (плюс 2 балла за каждое верное измерение). Схема установленной формы выдается расчету судьей перед выполнением задания.

Общее время выполнения – 5 минут.

Задание № 3. Присоединение шланга (фланца) к объекту

Взять фланец с присоединенным имитатором трубопровода (плюс 10 баллов) и доставить его в заданный контур (плюс 10 баллов).

После завершения задания ТНПА возвращается в точку старта.

В задании начисляются дополнительные баллы, если вернуться по фалу обратно, проверить вентиль на 360° (плюс 10 баллов), на 180° (плюс 5 баллов).

После завершения задания ТНПА возвращается в точку старта.

Общее время выполнения – 5 минут.

Задание № 4. Доставка маркера к затонувшему объекту

Взять маркеры с платформы, находящейся на глубине одного метра от дна бассейна (плюс 5 баллов за каждый). Доставить маркеры в корзину, находящуюся на затонувшем объекте (плюс 10 баллов за каждый).

После завершения задания ТНПА возвращается в точку старта.

В задании начисляются дополнительные баллы, если маркер установлен с первой попытки без его потери (плюс 5 баллов). На платформе располагаются четыре маркера для выполнения нескольких попыток. Очки начисляются за установленные маркеры в пределах отведенного времени.

Общее время выполнения – 5 минут.

При выполнении конкурсных заданий начисляются **штрафные баллы**: операторы (пилотирующая группа) из состава расчета визуально контролирует работу аппарата (минус 5 баллов за каждый раз);

участники команды, проводящие спуск и подъем ТНПА, подсказывают операторам направление движения ТНПА (минус 5 баллов);

касание бортов или дна бассейна, если это не предусмотрено заданием (минус 5 баллов за каждое касание);

помощь водолаза в форс-мажорной ситуации (минус 5 баллов за каждый раз);

вытягивание ТНПА за кабель-трос (минус 5 баллов за каждый раз). Допускается вытягивание без штрафных баллов после окончания выполнения всех обязательных заданий и отключения питания аппарата.

При осуществлении помощи водолазом время выполнения задания останавливается.

Произвольная программа

Программа должна демонстрировать уникальные возможности аппарата, которые не вошли в обязательные задания. Каждая успешно продемонстрированная возможность оценивается 5 баллами, но всего не более 20 баллов.

Перед заданием разрешается подготовить бассейн и аппарат к демонстрации, установить дополнительные элементы. Дополнительные элементы, необходимые для демонстрации оборудования, готовятся командами и устанавливаются обеспечивающими водолазами под руководством руководителя команды.

Общее время для подготовки и демонстрации дополнительных возможностей аппарата не должно превышать 15 минут.

Схема выполнения конкурсных заданий изображена на рисунке 1.

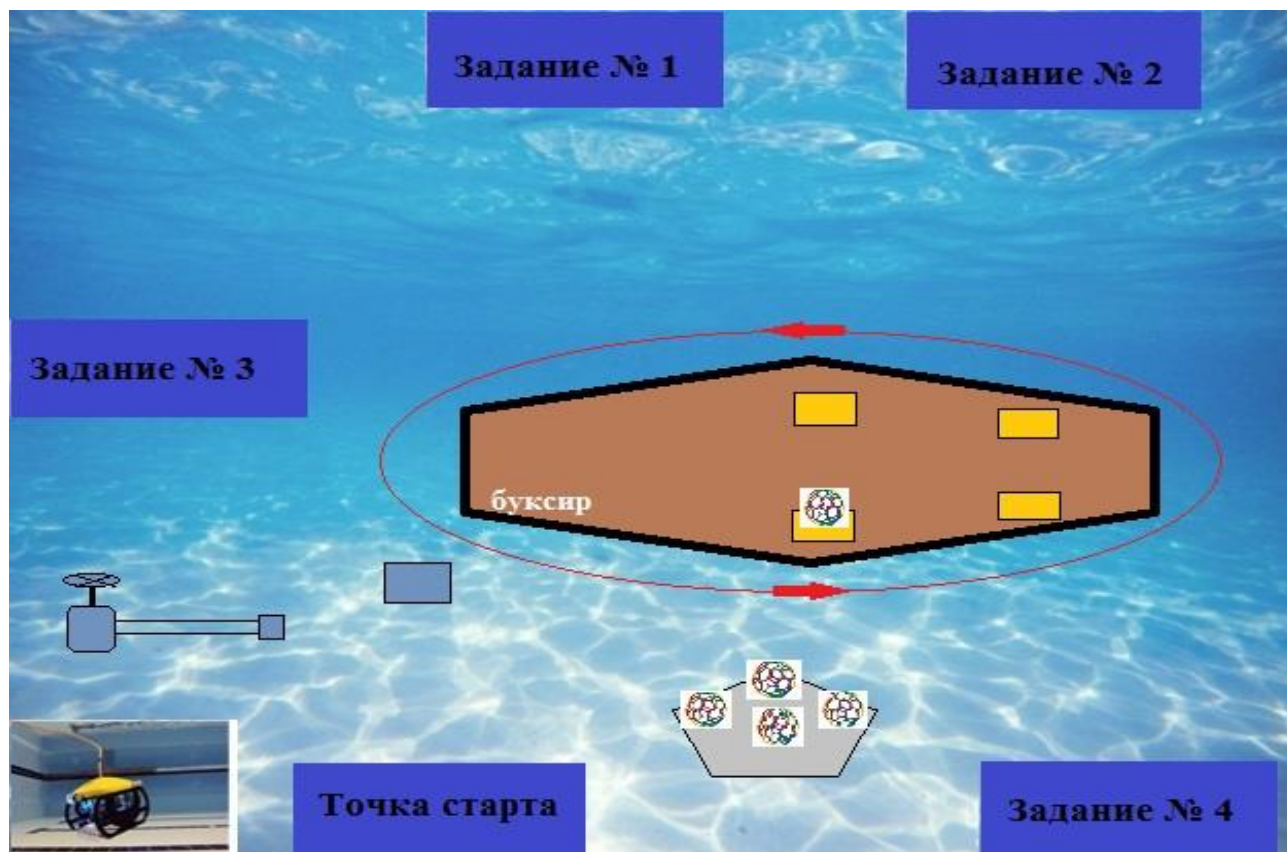


Рис. 1. Схема выполнения конкурсных заданий

2. ОБОРУДОВАНИЕ ПЛОЩАДКИ ДЛЯ СОРЕВНОВАНИЙ

Соревнования проводятся в бассейне размером не менее (Д x Ш x Г) 25 x 10 x 5 метров. Вода пресная, прозрачность максимальная, температура 15 °С – 25°С.

Бассейн оборудуется необходимыми для выполнения заданий препятствиями, объектами, предметами, целями на дне и в толще воды, а так же трапами для спуска в воду. Он должен иметь внешнее и внутреннее освещение, достаточное для организации телевизионной трансляции Соревнований на экраны для зрителей, расположенных за пределами помещения бассейна.

Площадка для размещения расчета должна располагаться в непосредственной близости от чаши бассейна, иметь площадь не менее 9 м² с источником электропитания 220 В, 2,5 кВт для питания поста берегового управления ТНПА, стол для размещения надводных блоков аппаратов и трех ноутбуков, сетевой фильтр с четырьмя розетками 220 В x 5 А для подключения приборов и инструмента, 4 стула.

Точка старта – участок бассейна, в котором осуществляется спуск ТНПА на воду. На стенке бассейна наносится контрастный круг для фиксации судьей по монитору возвращения аппарата в точку старта.

Объект поиска – затопленный объект, который представляет собой параллелепипед, размером 3 x 2 x 1 метр, сделанный из полипропиленовых труб диаметром около 15 мм белого цвета с ребрами жесткости. Все ребра параллелепипеда закрыты непрозрачным твердым материалом (пластинами из пластика), к одной из граней крепится панель с нанесенной надписью. Сверху монтируется корзины размером 60 x 60 см.

В бассейне размещается имитатор гибкого трубопровода – легкий фал с небольшой отрицательной плавучестью, который не затрудняет движение ТНПА. Один конец фала прикреплен к фланцу.

Фланец – куб с ребром 20 см из полипропиленовой трубы диаметром около 15 мм привязан к фалу. Длина фала – не менее 3 метров. Другой конец фала прикреплен к вертикальному отрезку трубы диаметром 5 см, труба жестко закреплена на дне.

На верхнем конце трубы на горизонтальной оси имитатор вентиля – свободное для вращения кольцо диаметром 20 см из полипропиленовой трубы диаметром около 15 мм с шестью спицами.

Рядом с объектом поиска размещается заданный контур, который представляет собой квадрат со стороной 50 см из полипропиленовой тубы диаметром около 15 мм.

Маркер представляет собой шар (рисунок 2) диаметром 20 см с отверстиями.

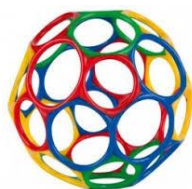


Рис. 2. Маркер

В период проведения Соревнований в бассейне для расстановки препятствий и восстановления подводной обстановки, подъема со дна бассейна и транспортировки аварийных аппаратов, а также оказания помощи участникам при неисправностях ТНПА организуется вспомогательная служба:

легководолазная группа в составе двух смен по три человека в каждой, один из которых постоянно находится в готовности спуститься под воду во время непосредственного выполнения заданий;

дежурный спасатель для страховки участников команды, который располагается в непосредственной близости от места спуска аппаратов на воду или его подъема;

дежурный медицинский работник (врач) для оказания первой медицинской помощи, располагается в непосредственной близости от площадки для размещения команд;

бригада скорой медицинской помощи с автомобилем.

Команда опускает и поднимает аппарат в бассейн без использования различных спуско-подъемных устройств.

3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ

Команда до 30 мая 2018 г. отправляет Организатору соревнований научно-техническую презентацию робототехнического комплекса, описывающую состав комплекса, основные технические, программные и инженерные решения, используемые в нем, а также описание произвольной программы. Материал оценивается группой экспертов, оценка добавляется к общему зачету команды. (После окончания Соревнований все материалы, представленные командами, размещаются в открытом доступе на официальном сайте Фонда перспективных исследований).

Критерии оценки научно-технической презентации указаны в таблице 1. Максимальная сумма баллов, получаемая за презентацию, не более 20.

Таблица 1

Критерии оценки научно-технической презентации

Критерий оценки	Баллы
Научная новизна (оригинальные решения), актуальность	5
Практическая полезность научно-технических идей, реализованных в аппарате	5
Перспектива внедрения (потенциальная возможность внедрение передовых идей и технических решений в области морской робототехники)	5
Качество оформления презентации	5

Подготовительный день (за сутки до начала Соревнований) отводится на окончательную регистрацию, сборку, предварительную наладку аппарата и корректировку базовых алгоритмов и периферийных устройств.

До команды доводится вся необходимая уточняющая информация (размеры и цвет элементов подводной обстановки бассейна, шрифты надписей и т.д.). В этот же день участники команды знакомятся с оборудованием бассейна и площадки для размещения расчета.

Судьями проводится экспертиза ТНПА на соответствие установленным требованиям к массе, габаритным размерам, потребляемой мощности, техники безопасности и экологии.

Каждая команда может проверить работу основных узлов аппарата в специально отведенном месте бассейна. Проверка узлов аппарата должна занимать не более 20 минут. Аппарат не может выходить за пределы выделенной зоны 2 x 2 м.

Каждая команда демонстрирует судейской коллегии свои подготовленные научно-технические презентации и робототехнические комплексы. Очередность выступления с презентацией и выполнения конкурсных заданий определяется жеребьевкой.

В день Соревнований после измерения судьями размеров и массы аппарата, команда получает разрешение на выполнение заданий.

Число членов команды на площадке при непосредственном решении конкретного задания – не более шести.

Руководитель команды может находиться на площадке, но не принимает никакого участия в подготовке к решению задач и к их выполнению (подсказки, практическая помощь, выполнение каких-либо действий на аппаратуре и т.п.). Руководитель команды не имеет права помогать в переноске аппарата, управлении, принятии решений, устранении неполадок, а также инструктировать или консультировать расчет во время выполнения заданий. За нарушение данных требований начисляется штраф (минус 30 баллов).

Время на подготовку к выполнению конкурсного задания – не более 10 минут, время на свертывание – не более 10 минут. Поле доклада руководителя команды о готовности к выполнению задания судья подает сигнал на старт. Отсчет времени выполнения задания начинается с этого момента.

Во время выполнения задания участникам запрещается вмешиваться в действия операторов ТНПА (пилотирующей группы) или давать им какие-либо указания, советы, выполнять какие-либо действия, которые могут мешать или помогать работе ТНПА, выносить компьютеры за пределы зоны состязания, использовать любые средства и способы связи во время выполнения задания. Лицам, находящимся за пределами зоны состязаний, также запрещено контактировать с участниками на площадке непосредственного решения конкурсного задания.

В случае необходимости связи участников команды, находящихся на площадке решения конкурсного задания, с другими членами команды, находящимися за ее пределами, разрешается общение под контролем судьи или передача записки по разрешению судьи. Голосовое общение внутри расчета, находящегося на площадке решения конкурсного задания, разрешается без ограничений, за исключением отдельно оговариваемых условий.

Если во время выполнения задания возникает неопределенная ситуация, окончательное решение принимает судья.

По завершении попытки расчет должен остановить аппарат и извлечь его из воды. Попытка и отсчет времени завершаются в следующих случаях:

- закончилось время, отведенное на выполнение конкурсного задания;
- авария аппарата;
- произошло нарушение правил или настоящего Регламента;
- выполнение задания завершено.

Судьи фиксируют в протоколе время, результат выполнения задания аппаратом и возможные нарушения. Судьи заполняют протокол после каждой попытки. Руководитель команды должен проверить и подписать протокол при отсутствии претензий к корректности заполнения протокола.

4. ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Габаритные размеры ТНПА (Д x Ш x В) должны составлять не более 1200 x 1200 x 1200 мм. При превышении габаритов команда допускается к участию в Соревнованиях с начислением пяти штрафных баллов.

Измерению подвергается ТНПА со всеми устройствами, используемыми для выполнения конкурсных заданий, включая подводную часть кабеля связи. Кабель может быть свернут на корпусе аппарата. Команда может отсоединить манипулятор, инструменты и другие навесные устройства на корпусе аппарата.

Все оборудование, необходимое для выполнения заданий, должно быть представлено судьям и пройти контрольные измерения.

Пост берегового управления не подвергается измерениям.

Максимальная допустимая масса ТНПА – 50 кг. Взвешиванию подвергается ТНПА со всеми устройствами, используемыми для выполнения конкурсных заданий, включая подводную часть кабеля связи. При превышении массы аппарата команда допускается к участию в Соревнованиях с начислением 5 штрафных баллов.

Расчет дополнительных бонусных баллов производится по формуле: «максимально разрешенная масса ТНПА» – «фактическая масса ТНПА» = «количество дополнительных бонусных баллов».

Например: если масса ТНПА составляет 35 кг, то команда получает 15 бонусных баллов (50 кг – 35 кг).

Пост берегового управления ТНПА должен быть оборудован автоматическим выключателем, стоящим в начале цепи всего электрооборудования, используемого для работы комплекса.

Электропитание береговой части аппаратуры комплекса, необходимого инструмента, приборов и компьютеров осуществляется от однофазной сети 220 В, 50 Гц.

Напряжение питания ТНПА по соединительному кабелю не должно превышать 50 В. Максимальный ток, выдаваемый береговым источником – не более 30 А.

Все преобразования в другие напряжения, необходимые для питания приборов, устройств и систем ТНПА, осуществляются на его борту и не должны превышать указанную величину.

Все провода и кабели ТНПА должны быть закреплены и не иметь свободных петель и концов, не мешать при транспортировке и эксплуатации ТНПА. Корпус и навесное оборудование закрепляются на раме без люфта.

5. ПРАВИЛА ПОДНЯТИЯ ТНПА НА ПОВЕРХНОСТЬ В СЛУЧАЕ ЕГО ЗАТОПЛЕНИЯ

Порядок поднятия ТНПА на поверхность в части касающейся недопустимых действий, которые могут привести к поломке аппарата, согласовывается командой с судейской коллегией в день, предшествующий Соревнованиям (подготовительный день).

В случае возникновения аварийной ситуации в период опробования аппаратов, выполнения тренировочных спусков или в ходе выполнения заданий руководитель команды немедленно докладывает об этом факте судье Соревнований, который принимает решение о способе подъема аппарата.

В случае если по техническим параметрам ТНПА может быть вытянут за кабель-трос, поднятием на поверхность занимается команда под руководством руководителя команды.

К поднятию ТНПА, которые не могут быть вытянуты за кабель-трос, допускаются только легководолазы из вспомогательной службы. Нахождение членов команды в бассейне **категорически запрещено**.

Перед подъемом аварийного ТНПА оператор прекращает подачу питания на аппарат. Легководозная группа транспортирует аварийный аппарат к месту передачи (извлечения) из бассейна, при необходимости используются полипропиленовые стропы.

Передача затонувшего ТНПА команде производится в оборудованном месте (место старта). Руководитель команды может принять участие в поднятии ТНПА по разрешению судейской коллегии только в случае завершения выполнения упражнения.

6. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ УЧАСТНИКОВ

Руководитель и члены команды несут ответственность за представленный ТНПА своей команды и не имеют права вмешиваться в действия судейской коллегии.

В случае, если руководитель команды не обеспечит своевременное прибытие участников и необходимой аппаратуры без уважительных причин, то она снимается с Соревнований, команде засчитывается поражение, и в дальнейшем в определении победителей или призеров команда не участвует.

Если попытка по решению главного судьи была прекращена из-за недисциплинированного поведения команды, то этой команде засчитывается техническое поражение, а команда по решению главного судьи может быть дисквалифицирована.

Организатор Соревнований не несет ответственность за поломки аппаратуры, принадлежащей участникам, возникающие в ходе Соревнований.

7. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СОРЕВНОВАНИЙ

Запрещается использование жидких и едких материалов, не относящихся к штатному снаряжению ТНПА, пиротехнических материалов или живых существ в ТНПА. ТНПА не должен быть источником химического загрязнения бассейна.

Нельзя использовать масляную компенсацию давления на аппарате.

При обнаружении масляных пятен или иных признаков загрязнения бассейна во время запуска, тестирования или в процессе выполнения заданий, команда будет дисквалифицирована.

Все системы ТНПА должны соответствовать официальным нормам безопасности жизнедеятельности и быть безопасными для участников и зрителей во время и вне передвижения.

Команду, нарушившую меры безопасности, дисквалифицируют и отстраняют от последующего участия в состязаниях.

8. ОСОБЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Организатор может вносить изменения в правила и расписание до начала Соревнований, заранее извещая об этом участников.

Вопросы, не отраженные в данном регламенте проведения соревнований, решаются главной судейской коллегией по согласованию с Организационным комитетом Соревнований.