

УТВЕРЖДАЮ
Председатель организационного комитета
соревнований – главнокомандующий
Военно-Морским Флотом
адмирал


А.Моисеев

«20» июля 2025 г.

РЕГЛАМЕНТ
проведения Соревнований по морской робототехнике.
Автономные необитаемые подводные аппараты

1. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ СОРЕВНОВАНИЙ

Команда направляет Организатору Соревнований в установленное Положением о Соревнованиях по морской робототехнике время научно-техническую презентацию робототехнического комплекса, описывающую состав комплекса, основные технические, программные и инженерные решения, используемые в нем.

Каждая команда демонстрирует судейской коллегии свои подготовленные научно-технические презентации в электронном виде (для участников – организаций промышленности) характеристик и возможностей представляемого аппарата и автономного необитаемого подводного аппарата (далее – АНПА) для осмотра и обмера судейской коллегией. Материал оценивается группой экспертов из состава судейской коллегии и привлекаемых лиц, утверждаемой оргкомитетом Соревнований.

Очередность выступления команд определяется жеребьевкой. Порядок выполнения упражнений определяется командой.

Число членов команды на площадке при выполнении конкурсных заданий и подготовке АНПА к выполнению конкурсного задания – не более четырех, включая руководителя команды.

Руководитель команды может находиться на площадке и выполняет роль командира расчета.

Во время выполнения задания другим участникам запрещается вмешиваться в действия операторов АНПА (пилотирующей группы) или давать им какие-либо указания, советы, выполнять какие-либо действия, которые могут мешать или помогать работе АНПА, 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 выполнения конкурсного задания.

В случае необходимости общения участникам команды, находящимся на площадке выполнения конкурсного задания, с другими членами команды, находящимися за ее пределами, разрешается под контролем судьи или передачей записок. Голосовое общение внутри команды, находящейся на площадке выполнения конкурсного задания, разрешается без ограничений, за исключением отдельно оговариваемых условий.

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

После завершения попытки команда должна остановить аппарат в районе старта/финиша. Попытка и отсчет времени завершаются в следующих случаях:

- авария аппарата;
- нарушения правил или Регламента;
- завершения выполнения задания.

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

Только руководитель команды может обращаться к организаторам Соревнований и членам судейской коллегии по техническим и организационным вопросам. Руководитель команды докладывает судейской коллегии громко и четко, убедившись, что его слушают.

Подготовительный день (за сутки до начала Соревнований) отводится на окончательную регистрацию команд, согласование дальнейшей работы с Организатором Соревнований.

Кроме того, в подготовительный день проводится сборка, предварительная отладка аппаратов, корректировка базовых алгоритмов и периферийных устройств, проведение тренировочных погружений.

Судьями проводится проверка АНПА на соответствие установленным требованиям к массе, габаритным размерам, потребляемой мощности, технике безопасности и экологии.

Команда осуществляет подготовку АНПА к работе (внешний осмотр, включение, проверка и заполнение установленного образца контрольных листов проверок, спуск АНПА на воду, дифференровка штатными способами и средствами). Каждая команда может проверить работу основных узлов

аппарата в специально отведенном месте акватории. Проверка узлов аппарата на акватории должна занимать не более 60 минут. Аппарат не должен выходить за пределы выделенной зоны.

В случае нарушения условий проверки работы АНПА на акватории (выход за пределы установленной организаторами зоны, самовольный запуск АНПА без уведомления организаторов, нарушение временных лимитов пробных погружений и т.д.) судейская коллегия коллегиально рассматривает вопрос возможности дальнейшего участия команды в соревнованиях (целесообразность дисквалификации команды).

День соревнований отводится на подготовку расчетом аппарата к выполнению заданий и непосредственное выполнение конкурсных заданий.

Непосредственно перед выполнением заданий руководитель команды докладывает судье о готовности команды к выполнению упражнений.

После доклада капитана команды представитель судейской коллегии выдает ему исходные данные (установленной формы планшет) для всех конкурсных заданий. До руководителя команды доводится вся необходимая уточняющая информация (районы выполнения конкурсных заданий, их размеры, элементы подводной обстановки акватории, необходимые для выполнения конкурсных заданий координаты расположения препятствий и т.д.).

После уяснения руководителем команды выданных заданий, он докладывает судье об этом. В соответствии с данным докладом представитель судейской коллегии подает сигнал «на старт». Отсчет времени выполнения конкурсных заданий начинается с этого момента.

По сигналу «на старт», руководитель команды передает полученные данные членам команды, и команда начинает подготовку АНПА к работе, ввод маршрутного задания, спуск АНПА на воду и вывод в «район старта». Время выполнения подготовки – 30 минут.

После вывода АНПА в район старта руководитель команды докладывает представителю судейской коллегии о готовности АНПА к выполнению упражнения. Окончание подготовки считается по данному докладу.

За нарушение временных параметров команде начисляются штрафные баллы – базовый штраф – минус 5 баллов и минус 1 балл за каждые 5 минут задержки.

За досрочный ввод миссии и подготовку к старту, команде начисляется дополнительно 1 балл за каждую минуту досрочной подготовки.

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ

Соревнования команд по направлению АНПА проводятся на открытой воде по трем конкурсным заданиям.

Настоящим Регламентом принимается классификация АНПА, представляющая собой их условное деление на типы (таблица 1). Оценка результатов выполнения конкурсных заданий, определение победителя и призеров осуществляется отдельно по каждому типу АНПА.

Таблица 1

Классификация АНПА

«Тип А»	Легкие АНПА	не более 300 кг
«Тип Б»	Средние АНПА	от 300 до 8000 кг

Конкурсные задания выполняются всеми типам АНПА последовательно, в порядке с первого по третье, с возвращением в район старта между заданиями. Задание №1 является квалификационным. Невыполнение квалификационного задания №1 влечет снятие команды с Соревнований. За отказ участвовать в конкурсных заданиях №2 и №3 штрафные баллы не начисляются.

Для выполнения заданий командам дается:

№1 - 20 минут;

№2 - 70 минут;

№3 - 120 минут.

При выполнении конкурсных заданий команда заполняет в выданном планшете необходимые таблицы и наносит данные обнаруженных объектов поиска или предоставляет соответствующие печатные материалы.

Задание № 1 (квалификационное). Прохождение по заданной траектории с определением параметров среды.

Исходное положение: аппарат находится в «районе старта» в воде у пирса. Команда - на посту берегового управления.

Задача: погрузиться, преодолеть в условиях мелководья дистанцию 400 м. с поворотом в указанной точке, пройти через «Ворота» с заданными координатами, развернуться, пройти «Ворота» в обратном направлении, вернуться в «район старта» тем же маршрутом, осуществить всплытие.

Глубина погружения АНПА при движении по траектории конкурсного задания не более 2,5 м.

В ходе выполнения задания осуществить съемку рельефа дна по маршруту следования и измерение заданных параметров среды в «районе старта» и «Воротах» с заданными координатами.

Примечание. Перечень параметров среды, которые необходимо измерить в ходе выполнения задания, определяются судейской коллегией перед выполнением упражнений по результатам рассмотрения характеристик всех АНПА, принимающих участие

в соревнованиях и возможностями измерительного оборудования организаторов соревнований.

Команда приступает к выполнению задания по команде судьи: «К выполнению задания приступить!» с одновременным включением секундомеров. Задание считается выполненным после всплытия АНПА в «районе старта» и доклада команды – «Задание выполнено».

Контроль выполнения перемещения АНПА осуществляется судейской бригадой с лодки, передвигающейся параллельно перемещению АНПА по показаниям телеметрии и установленных видеокамер в «Воротах» и на БПЛА (при наличии), а также средствами объективного контроля передвижения АНПА (при наличии).

Баллы начисляются:

команде, первой выполнившей задание - плюс 15 баллов, второй – плюс 10 баллов, третьей – плюс 5 балла;

прохождение всей дистанции с обходом возможных препятствий – плюс 30 баллов;

прохождение через «Ворота» с заданными координатами – плюс 30 баллов;

прохождение через «Ворота» в обратном направлении – плюс 20 баллов;

получение изображения маршрута – плюс 10 баллов;

построение рельефа дна по маршруту – плюс 10 баллов;

корректно определенный параметр среды – плюс 5 баллов за каждый заданный параметр;

всплытие в «районе старта» – плюс 5 баллов;

досрочное выполнение – 1 балл за каждую минуту.

Штрафные баллы начисляются:

всплытие аппарата на поверхность в ходе прохождения дистанции, за пределами габарита «района старта» – минус 5 баллов за каждое всплытие;

соприкосновение с препятствием – минус 5 баллов за каждое;

выход из района выполнения задания – минус 20 баллов;

непрохождение «Ворот» – минус 10 баллов;

за просроченное время, отведенное на выполнение задания – минус 2 балла за каждую минуту.

Особенности и порядок выполнения Задания

Задание выполняется в подводном положении, всплытие аппарата допускается после прохождения дистанции только в «районе старта».

В ходе выполнения задания АНПА по маршруту движения производит съемку дна. После прохождения «Ворот» аппарат разворачивается и возвращается в «район старта».

Обработка данных осуществляется в ходе выполнения конкурсного задания № 3.

Схема выполнения конкурсного задания №1 изображена на рисунке 1.

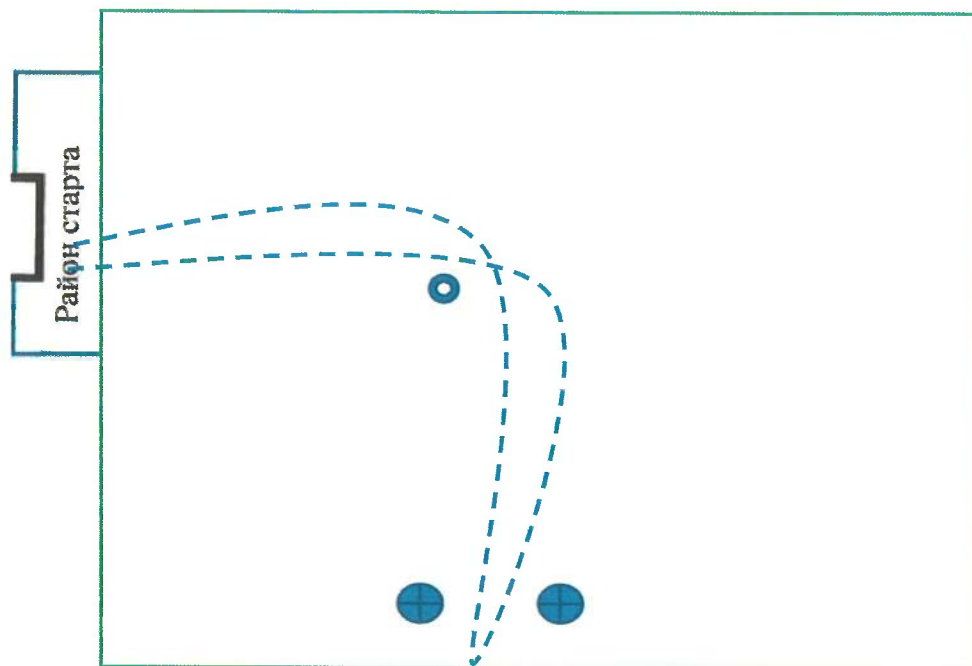


Рисунок 1 – Схема выполнения АНПА конкурсного задания №1
(участок акватории №1 - 700х200 м)

Задание № 2. Проведение поисково-обследовательских работ в границах указанного района

Исходное положение: аппарат располагается в «районе старта». Команда - на посту берегового управления.

Задача: провести обследование заданного района, обнаружить и идентифицировать в указанном районе «объекты поиска» и вернуться в «район старта».

Команда приступает к выполнению задания по команде судьи: «К выполнению задания приступить» с одновременным включением секундомеров. Задание считается выполненным после возвращения АНПА в «район старта». Об окончании выполнения задания команда сообщает путем доклада: «Задание выполнено».

Баллы начисляются:

представление гидроакустического изображения «объектов поиска» – 20 баллов за каждый правильно идентифицированный объект;

представление фотографий «объектов поиска» – 20 баллов за каждый правильно идентифицированный объект (при условии предоставления изображения надлежащего качества, по которому возможна идентификация объекта);

определение координат «объектов поиска» с погрешностью ± 3 м – плюс 20 баллов за каждый объект, с погрешностью ± 10 м - плюс 5 баллов

за каждый объект, с погрешностью ± 20 м - плюс 3 балла за каждый объект;
всплытие в «районе старта» – плюс 5 баллов;
досрочное выполнение – 1 балл за каждую минуту.

Штрафные баллы начисляются:

всплытие аппарата на поверхность в ходе обследования района,
за пределами габарита «района старта» – минус 5 баллов за каждое всплытие;
соприкосновение с препятствием – минус 5 баллов за каждое;
выход из района выполнения задания – минус 20 баллов;
за просроченное время – минус 2 балла за каждую минуту.

Особенности и порядок выполнения Задания

В ходе выполнения задания АНПА в подводном положении в назначенном районе производит площадную съемку. После обследования района АНПА возвращается в «район старта».

Обработка данных и оформление отчетных материалов осуществляется в ходе выполнения конкурсного задания № 3.

Примечание. Команда сама определяет, какие из выявленных АНПА объектов, по их мнению, являются «объектами поиска», исходя из полученных ранее от судейской коллегии установочных данных.

Задание № 3. Обработка информации и предоставление отчетных материалов.

Исходное положение: аппарат находится в надводном положении в «районе старта». Команда – на посту берегового управления.

Предложение: «Исходное положение: аппарат находится на суше (на пирсе) в районе поста берегового управления».

Задача: извлечь («снять») информацию с бортового носителя, осуществить обработку данных, полученных в ходе выполнения Заданий № 1 и № 2, заполнить таблицы и нанести данные на карту (схему) с учетом координатной сетки.

Команда приступает к выполнению задания по команде судьи: «К выполнению задания приступить!» с одновременным включением секундомеров. Об окончании выполнения задания команда сообщает путем доклада: «Задание выполнено» и представлением отчетных материалов.

Баллы начисляются:

досрочное выполнение – 1 балл за каждую минуту.

Штрафные баллы начисляются:

за просроченное время – минус 2 балла за каждую минуту.

Особенности и порядок выполнения Задания № 3

В ходе выполнения задания Команда поднимает аппарат из воды и в течение 120 минут на «Базе» обрабатывает полученные с размещенной на борту полезной нагрузки данные, наносит их на карту (схему) и заполняет

соответствующие таблицы. Окончанием задания считается время сдачи карты (схемы) и соответствующих изображений судьям. В этот момент судья фиксирует время выполнения конкурсного задания № 3.

Предпочтительно предоставление отчетных материалов судейской коллегии в электронном виде. Материалы должны быть предварительно отредактированы командой и содержать необходимые и достаточные (по мнению команды) сведения. Предоставление «сырых» данных с большими массивами информации нежелательно.

3. ОБОРУДОВАНИЕ ПЛОЩАДКИ ДЛЯ СОРЕВНОВАНИЙ

Соревнования команд проводятся на территории водной спортивной станции Тихоокеанского флота на открытой воде (рисунок 2): участок акватории №1 - 700x200 м; участок акватории №2 - 400x400 м; пирс оборудуется трапами для спуска в воду; акватория оборудуется необходимыми для выполнения заданий мишенями, объектами, малоразмерными предметами.

Площадка для размещения команды должна располагаться в непосредственной близости от места выполнения упражнений, иметь площадь не менее 12 м² с источником электропитания 220В, 2,5кВт для питания берегового оборудования АНПА, обеспечивающего подготовку аппарата к работе, стол для размещения аппаратуры и трех ноутбуков, сетевой фильтр с четырьмя розетками 220 В для подключения приборов и инструмента, 4 стула.

Препятствия, объекты и цели «Техническая зона» (зона швартовки) – участок пирса и акватории, на котором осуществляется спуск на воду, контрольный осмотр и подъем АНПА после выполнения конкурсных заданий, а также прием аварийных аппаратов. Зона обозначена поплавками и составляет квадрат со стороной не менее 10 м.

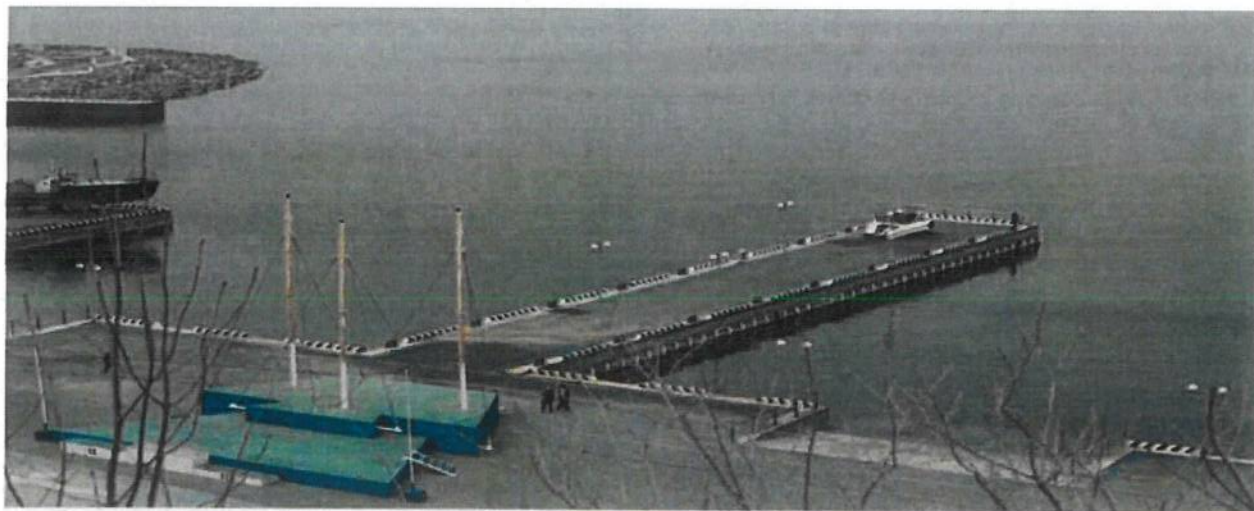


Рисунок 2 – Район проведения Соревнований по направлению АНПА

«Район старта» – участок акватории, где располагается АНПА перед началом выполнения заданий и после выполнения задания. Зона составляет квадрат со стороной не менее 20 м.

«База» – площадка для размещения команды, на которой осуществляется сборка, проверка АНПА перед началом выполнения конкурсных заданий, а также выполнение задания № 3. Имеет площадь не менее 9 м² с источником электропитания 220 В, 2,5 кВт для подключения приборов, инструмента и пульта управления АНПА, стол, 4 стула, сетевой фильтр с четырьмя розетками 220 В.

«Ворота» с заданными координатами представляют собой две минные вехи (рисунок 3), расстояние между стойками не более 7 м.

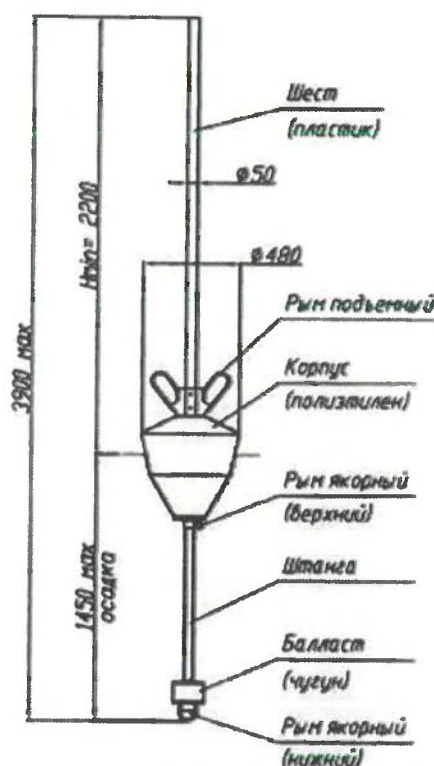


Рисунок 3 – Веха минная (тральная)

«Объекты поиска» представляют собой макеты донных мин (УДМ-500, УДМ-2 и т.п.), якорных мин (РМ-1 и т.п.), установленные в произвольных местах указанного участка акватории №2 (рисунок 4).

Характер объектов поиска (но **не** их количество) доводятся до команд судейской коллегией перед выполнением конкурсных заданий.

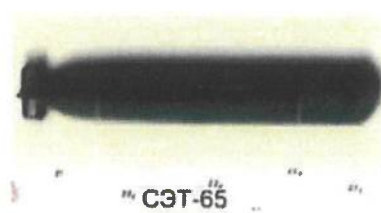
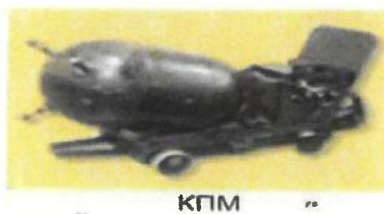


Рисунок 4 – Миноподобные объекты и макет торпеды

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

эвакуационные группы на катере (лодке) для обеспечения поиска и подъема аварийных аппаратов в составе трех человек. Одна постоянно находится на воде во время непосредственного выполнения заданий, вторая (резерв) располагается в непосредственной близости от места старта;

водолазная группа в составе двух смен для поднятия на поверхность затонувших аппаратов. Одна постоянно находится в готовности спуска под воду во время непосредственного выполнения заданий;

дежурный спасатель (1 человек) для страховки участников команды располагается в непосредственной близости от места спуска аппаратов на воду или его подъема. Место размещения спасателя обеспечивается средствами спасения на воде;

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

автомобиль скорой помощи с медицинской бригадой.

4. ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Размеры АНПА: длина не более 5000 мм, диаметр корпуса не более 1000 мм. При превышении указанных размеров команда допускается к участию в Соревнованиях с начислением 5 штрафных баллов. Предлагается исключить, поскольку средние АНПА могут оказаться больше по своим ТТХ.

Измерению подвергается АНПА со всеми устройствами, используемыми для выполнения конкурсных заданий. Все оборудование, необходимое для выполнения заданий, должно быть представлено судьям и пройти контрольные измерения. Пост берегового управления не подвергается измерению.

В предварительный день Соревнований производится взвешивание АНПА. Максимальная допустимая масса АНПА - 5000 кг.

При превышении массы аппарата команда допускается к участию в Соревнованиях с начислением 5 штрафных баллов.

Каждый аппарат должен иметь систему аварийной остановки движительно-рулевого комплекса (аварийного обесточивания АНПА и т.д.). Ее срабатывание должно гарантировать, что все вращающиеся части аппарата будут обесточены. При отсутствии выключателя команда

допускается к участию в Соревнованиях с начислением 5 штрафных баллов.

Источник питания АНПА должен быть неотъемлемой частью аппарата, не допускается энергообеспечение аппарата с поверхности.

Специальных требований к программному обеспечению (ПО) не предъявляется. ПО может быть собственной оригинальной разработкой команды или использовать элементы любого доступного в открытом использовании ПО при условии соблюдения авторских прав разработчиков. Программное обеспечение аппаратов должно обеспечивать управление движением подводного аппарата, накопление и отображение информации.

Для навигации и получения телеметрии от АНПА разрешено использовать любые гидроакустические системы навигации и связи.

5. ПРАВИЛА ПОДНЯТИЯ АНПА НА ПОВЕРХНОСТЬ В СЛУЧАЕ ЕГО ЗАТОПЛЕНИЯ

Порядок поднятия на поверхность АНПА в части, касающейся недопустимых действий, которые могут привести к поломке аппарата, командой согласовывается с судьями в подготовительный день.

В случае возникновения аварийной ситуации в период опробования аппаратов, выполнения тренировочных запусков или в ходе выполнения конкурсных заданий руководитель команды немедленно докладывает об этом судейской бригаде, которая принимает решение о способе подъема аппарата.

К поднятию АНПА, зависшем на дне или в толще воды, допускаются водолазы из вспомогательной службы. По согласованию с судейской бригадой члены команды могут принять участие в поднятии своего АНПА с применением транспортировочных средств. Нахождение членов команды в воде **категорически запрещено**.

Перед подъемом аварийного АНПА является обязательным остановка движительно-рулевого комплекса (выключателем, расположенным на его корпусе, командой, передаваемой по гидроакустическому каналу связи и т.д.). Легководолазная группа транспортирует аварийный аппарат к месту передачи, при необходимости используются полипропиленовые стропы.

Передача аварийного АНПА команде производится в технической зоне (зоне швартовки). Руководитель команды может принять участие в поднятии АНПА по разрешению судей.

6. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ УЧАСТНИКОВ

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

В случае, если руководитель команды не обеспечит своевременное

прибытие участников и техники без уважительных причин, то команда снимается с Соревнований. Команде засчитывается поражение, и в дальнейшем в определении победителей или призеров команда не участвует.

Организатор Соревнований не несет ответственность за поломки техники, принадлежащей участникам, возникающие в ходе Соревнований, а также любого ущерба, нанесенного оборудованию другой команды.

7. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СОРЕВНОВАНИЙ

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

АНПА не должен быть источником химического загрязнения акватории. При обнаружении масляных пятен или иных признаков загрязнения во время запуска, тестирования или в процессе выполнения заданий, команда дисквалифицируется.

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

Организация управления движением АНПА должна предусматривать электромагнитную совместимость с различными гаджетами, находящимися у участников, во избежание неучтенных помех и воздействия на управление АНПА.

Команда, нарушившая меры безопасности, дисквалифицируется и отстраняется от последующего участия в состязаниях.

8. ОСОБЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Организатор может вносить изменения в расписание, состав, порядок и содержание упражнений до начала Соревнований, заранее извещая об этом участников.

Вопросы, не отраженные в данном регламенте и касающиеся настоящего Регламента, решаются судейской коллегией и оргкомитетом Соревнований.
