

ГИДРОТЕХНИКА

ГТС водного транспорта. Континентальный шельф.
Гидроэнергетика. Берегозащита. Противооползневые
инженерные решения. Строительные технологии и материалы.
Подводно-технические работы и оборудование.

№ 4 2016

Ноябрь – Январь

ГТН

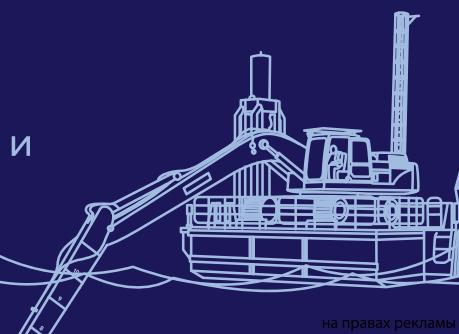
ГЛОБАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
НОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ

ИНЖЕНЕРНЫЕ РАБОТЫ НА МОРСКИХ И РЕЧНЫХ ПОРТОВЫХ СООРУЖЕНИЯХ:



- Инженерные изыскания
- Проектирование
- Ремонтные и строительно-монтажные работы
- Подводно-технические работы
- Дноуглубительные работы
- Инженерные обследования, паспортизация и сопровождение при эксплуатации ГТС

На карте РФ отмечены города
с объектами работ Глобальных Технологий



на правах рекламы

ЗАО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ПОДВОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ «ОКЕАНОС»

WWW.OCEANOS.RU

ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМЫЕ ПОДВОДНЫЕ АППАРАТЫ (ТПА) ТИПА Н300 / Н800

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:

- *осмотровые работы (с фото- и видеofиксацией), подводно-технические работы;*
- *обеспечение безопасности гидротехнических сооружений*
- *экологический контроль: взятие проб воды и грунта, исследование состояния воды приборными комплексами;*
- *неразрушающий контроль.*



Читайте на стр. 24–26

на правах рекламы

**АППАРАТЫ В НАЛИЧИИ
ПОСТАВКА, АРЕНДА, ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ РАБОТ**

194295 Россия, Санкт-Петербург, ул. Есенина, 19/2
Почтовый адрес: 194295, Санкт-Петербург, а/я 21
Тел./факс: (812) 292 37 16. E-mail: office@oceanos.ru

ГИДРОТЕХНИКА

ОТ РЕДАКЦИИ

Уважаемые партнеры и читатели журнала «ГИДРОТЕХНИКА»!

Права на издание, распространение журнала «ГИДРОТЕХНИКА» и подписку в 2017 г. переданы Медиа-группе «Порт Ньюс» — ведущему информационному агентству России в области водного транспорта и гидротехнического строительства морских, речных ГТС. Все договоры на подписку и размещение информации в журнале на 2017 год заключаются от имени ООО Медиа-группа «Порт Ньюс».

Редакция журнала в полном составе вливается в Медиа-группу «Порт Ньюс», что значительно расширяет ресурсы и является новым этапом в развитии журнала. Концепция журнала, охватывающая все направления гидротехнического строительства, порядок работы, график выхода целиком сохраняются. Объединение с Медиа-группой «Порт Ньюс» позволит нам усилить маркетинговое влияние журнала, сферу его распространения, в том числе и за рубежом.

Подписка в отделениях «Почты России» на 2017 г., как и прежде, осуществляется по каталогу «ПРЕССА РОССИИ» — с организатором подписки заключен договор от имени ООО Медиа-группа «Порт Ньюс». Подписной индекс журнала в каталоге сохраняется — E29240.

Раздел 1

ГТС ВОДНОГО ТРАНСПОРТА.....	4–34
Итоги II научно-технической конференции «Портовые гидротехнические сооружения: нормативно-правовое регулирование эксплуатации и перспективы развития»	4
Коваленко А. А. Проблемные вопросы действия испытательных центров по обследованию портовых гидротехнических сооружений в рамках существующего правового поля Российской Федерации.....	15
О проблеме нормативных требований к отбойным и швартовым устройствам объектов морской инфраструктуры	20
Гайкович Б. А. Гидротехнические сооружения под защитой телеуправляемых подводных аппаратов	24
«Восточный порт» расширил причальный комплекс.....	28
Внутренние водные пути — новый этап развития	30
«Красное Сормово» завершил серию земснарядов.....	32

Раздел 2

ГИДРОЭНЕРГЕТИКА	35–46
Гидроэнергетики обсудили проблемы и перспективы развития отрасли.....	35
Иванченко И. П., Прокопенко А. Н., Щур В. А. Проблемы повышения эффективности использования водотока на Капчагайской ГЭС.....	37
Шахназарова И. О некоторых результатах исследования проектов гидроэнергетики в Евразии	43

ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ ПОД ЗАЩИТОЙ ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМЫХ ПОДВОДНЫХ АППАРАТОВ

24



Гайкович Б. А.,
канд. техн. наук, заместитель
генерального директора
ЗАО «НПП ПТ «Океанос»

Аннотация. Для защиты ГТС под водой и со стороны водных акваторий предлагаются подводные телеуправляемые аппараты российского производства, обеспечивающие мониторинг подводных объектов и предотвращение аварийных ситуаций, террористических атак и различных вмешательств в эксплуатацию сооружения. Обозначены технические характеристики ТПА и технология их применения.

Ключевые слова: мониторинг ГТС, безопасность ГТС, телеуправляемые подводные аппараты, неразрушающий контроль.

*B. A. Gaykovich, PhD, Deputy Director General, Oseanos JSC
HYDRAULIC STRUCTURES PROTECTED BY REMOTELY OPERATED VEHICLES (ROV)*

Abstract. The hydraulic power facility security system should include robotic solutions to guarantee the safety of HPP dams and dikes. ROV assembled in Russia provide underwater survey and monitoring and prevent of accidents and terrorist attacks. The article defines technical characteristics of ROV and their application technology.

Keywords: hydraulic structures monitoring, hydraulic structures safety, remotely operated vehicles, nondestructive inspection.

История эксплуатации плотин и дамб ГЭС насчитывает немало аварий и катастроф: авария на Саяно-Шушенской ГЭС, катастрофа на плотине Вайонт (1965 г.), унесшая жизни нескольких тысяч человек, или обрушение плотин (дамбы Баньцяо и др.) в Китае (1975 г.), повлекшее за собой гибель не менее 100000 человек, из которых около 26000 погибли сразу при наводнении.

Гидротехнические сооружения — «лакомый кусочек» для террористов. Так, относительно небольшое их разрушение причиняет громадный ущерб: от лишения региона электроэнергии до гибели сотен тысяч человек и уничтожения целых районов. В новейшей истории уже отмечены попытки террористических воздействий на ГЭС и плотины. Июнь 2010 г. —

нападение на Баксанскую ГЭС; заминировав машинный зал и разрушив генераторы ГЭС, преступники скрылись. В 2014 г. силы безопасности Турции отбили нападение на Кагызманскую ГЭС, уничтожив бойцов из курдской террористической группы. Курьезный в описании, но совершенно серьезный случай захвата ГЭС в Бразилии, где представители шести индейских племен захватили ГЭС и около 100 сотрудников, требуя вернуть им земли, отведенные под затопление, а заодно выплатить 6 млн долларов.

До сих пор безопасности ГЭС угрожали в основном природные катаклизмы и преступные группы, действующие «по старинке», нападая со стрелковым оружием на верхние помещения гидротехнических сооружений. Однако это лишь вопрос времени, когда экстремисты начнут угрожать плотинам и дамбам из-под воды, где практически полностью отсутствуют какие-либо меры безопасности. Совсем недавно группа террористов предприняла попытку нападения на египетскую сеть отелей с подходом со стороны моря на быстроходных катерах. Нападение было успешно отбито, но само по себе оно является крайне тревожным знаком. В ноябре 2015 г. около подводного участка трубопровода NordStream вблизи о. Гогланд (Швеция) был обнаружен автономный необитаемый подводный аппарат (аппарат разминирования SeaFox), снаряженный мощной взрывчатой боевой частью, по заявлениям ВМС Швеции, якобы утерянный в 2014 г.

В качестве новых наиболее вероятных опасностей следует рассматривать проникновение подводных диверсантов и малогабаритных автономных телеуправляемых аппаратов. Подводные диверсанты могут использовать как обычное снаряжение для дайвинга, так и малозаметное снаряжение бое-



Рис. 1. ТПА Н300 в комплектации для инспекции гидротехнических сооружений



Рис. 2. Система ТПА Н300

вых пловцов (ребризеры). Ребризер позволяет долгое время находится под водой и «не оставлять пузырей». Сегодня такое снаряжение можно приобрести «в сборе» (пусть и несколько дороже) или изготовить самостоятельно — благо, энтузиасты подводного плавания создали большое количество конструкций самодельных ребризеров.

В корне изменилась ситуация и с робототехникой. Еще вчера создание беспилотников, способных нести боевой заряд, было прерогативой государств с мощной инженерной и технологической базой. Сегодня доступность технологий, возможность анонимного заказа сложных компонентов на коммерческом рынке позволяют изготавливать данную технику инженерам среднего уровня. Причем финансово такая работа вполне по силам даже относительно небольшой группе злоумышленников. А нахождение операторов на удалении от объекта воздействия (в случае с программируемым аппаратом — вообще могут отсутствовать в районе) резко снижает вероятность их обнаружения и нейтрализации.

Традиционные организационные мероприятия и имеющиеся инженерные средства защиты не в состоянии надежно ответить на изменившиеся вызовы. В связи с этим, ЗАО «НПП ПТ «Океанос» приняло участие в масштабной научно-технической конференции «Портовые гидротехнические сооружения: нормативно-правовое регулирование эксплуатации и перспективы развития», прошедшей 6–7 сентября 2016 г. в г. Новороссийске на базе Азово-Черноморского бассейнового филиала ФГУП «Росморпорт». Отчет о работе конференции подробно представлен на страницах журнала «Гидротехника».

Важно отметить, что в ходе обсуждения проблемных вопросов было предложено среди обязательных показателей качества работы испытательных центров учитывать применение современных методов сканирования дна акватории и боковых поверхностей ГТС с помощью многолучевых эхолотов или гидролокаторов бокового обзора, с последующей идентификацией проблемных мест водолазным осмотром. Данный факт свидетельствует о долгожданном сдвиге в концепции обеспечения безопасности — впервые пристальное внимание обращено на подводную составляющую охраны объекта.

Мониторинг акватории с целью обнаружения потенциально опасных воздействий, включая природные катаклизмы, решает две основные задачи: 1) мониторинг водохранилища — раннее обнаружение опасной ситуации, экологический контроль и т. п.; 2) мониторинг области, непосредственно примыкающей к гидротехническому сооружению (зона отторжения), — осмотр и инспекция самого сооружения.

Рабочая глубина	до 300 м
Длина кабеля	до 500 м (возможна установка кабеля из нескольких секций)
Вес в воздухе	от 70 кг
Скорость в воде	до 3,5 узлов
Видеосистема	телекамера цветная, телекамера черно-белая высокочувствительная, регулируемая система освещения
Манипулятор	пятифункциональный электрический
Гидролокатор	секторного обзора, двухчастотный (~300 и ~800 кГц), с технологией CHIRP
Навигация	система подводной ГА навигации с ультракороткой базой (USBL)

Базовые характеристики ТПА типа Н300

ЗАО «НПП ПТ «Океанос», имея многолетний опыт поставки, эксплуатации и обслуживания телеуправляемых подводных аппаратов, реализует концепцию эффективного мониторинга и инспекции акваторий, гидротехнических и морских сооружений с использованием ТПА. Аппараты собираются в России на основе ТУ, согласованных с госзаказчиком, имеют высокий процент комплектующих отечественного производства и отлично показали себя в сложных условиях работы, в том числе Арктики.

Для мониторинга подводной обстановки ТПА использует двухчастотный гидролокатор секторного (кругового) обзора, мощные световые и видеоприборы. По скорости аппарат превосходит любого подводного пловца и сопоставим с подводными средствами движения, робототехническими автономными комплексами и сам по себе является отличным средством нелетального воздействия.

Практический опыт применения ТПА для задач мониторинга показывает, что оптимальные результаты при гидроакустическом наблюдении достигаются, когда аппарат находится в покое (с выключенными двигателями), в том же слое воды, что и предполагаемая цель (для наших условий это 2–30 м глубины). Перед началом работ на дно устанавливаются (с помощью того же ТПА) специальные несложные ложементы с регулируемой высотой или, в случае больших глубин, — якоренные ложементы в толще воды. Оператор опускает ТПА на ложемент и переходит в «сторожевой режим», используя для большей дальности гидролокатор на низкой частоте. При обнаружении аномалии о ней и ее положении/поведении извещается руководитель; аппарат начинает сближение, переводя гидролокатор на высокочастотный режим для лучшей идентификации (выше разрешение) и готовя световую и видеосистему для визуальной идентификации.

На аппарат можно установить многолучевые гидролокаторы высокого разрешения («звуковизоры») для использования в мутной/турбулентной воде и многолучевые эхолоты — для получения трехмерной «картинки» обследуемой зоны. Возможно использование нескольких аппаратов.

Наличие оператора, который, находясь в комфортных условиях пункта централизованного наблюдения, следит за состоянием исследуемой акватории в режиме реального времени, существенно снижает вероятность ложных тревог, позволяет принять взвешенное аналитическое решение (после анализа курсовых параметров, скорости и характера поведения потенциальной угрозы), классифицировать цель и инициировать необходимые мероприятия по нейтрализации опасной ситуации.



Рис. 3. Объединение видео с многолучевым гидроакустическим изображением

Данная концепция базируется более чем на 13-летнем опыте обеспечения персоналом ЗАО «НПП ПТ «Океанос» подобных задач для федеральных структур, включая и практические «перехваты» в реальных условиях.

Оптимальный сценарий развертывания защитного рубежа выглядит так:

1. Прибытие и разворачивание.
2. Картирование района, привязка и контроль координат узловых точек, проверка координат GPS.
3. Принятие решения о месте (местах) базирования ТПА. Намечаются несколько точек, благоприятных с точки зрения гидрологии и ракурсов обзора.
4. Установка ложементов для ТПА — с применением ТПА и/или водолазов.
5. Тестирование системы. После установки ТПА проводится имитационное нарушение периметра подводным пловцом или аппаратом, чтобы оператор представлял, как отображается подводный объект в конкретных гидрологических условиях. Важно отметить, что успешность обнаружения на 80% зависит от опыта и квалификации оператора и лишь на 20% от технических различий в моделях гидролокаторов и аппаратов, что делает постоянные тренировки и собирание «библиотек» гидроакустических образов залогом успеха.

Кроме мониторинга акватории для целей безопасности, такой аппарат способен решать повседневные задачи. К сожалению, в июле 2015 г. водолазное сообщество России потеряло двух человек — два водолаза погибли в ходе текущих



Рис. 5. ТПА Н300 идеален для инспекции узких и труднодоступных участков

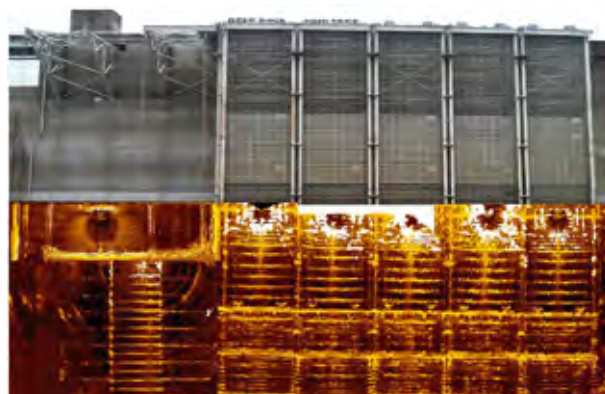


Рис. 4. Гидроакустический осмотр стенки

работ на плотине Иркутской ГЭС. Во время аварийной ситуации при проведении работ страхующий водолаз попытался оказать помощь коллеге, но погиб вместе с ним. Использование ТПА исключает риск для людей, упрощает организацию и увеличивает эффективность подводно-технических работ.

Адекватным ответом на современные вызовы должно стать создание системы безопасности гидротехнических сооружений, включающей в себя робототехнические, инженерно-технические средства. По-прежнему остаются эффективными традиционные средства защиты, например боносетевые заграждения и гидроакустические системы охраны, но полагаться только на них невозможно — при изучении нарушителями их структуры возможны действия по их преодолению. Наилучшие результаты будет давать комплексирование средств защиты — средства физической защиты (заграждения и сети), ТПА, АНПА, гидроакустические системы охраны водного района и, наконец, боевые пловцы. Такая система, работающая в едином информационном поле и с единым пунктом технического наблюдения, имеет потенциал к расширению (введению в ее состав нового оборудования, например донных станций наблюдения), обладает свойством мультипликативности (эффективность использования технических средств нелинейно возрастает при их совместном использовании) и является экономически и функционально эффективной. А в условиях современного отсутствия средств защиты от незаконных вмешательств со стороны акватории — еще и критически важной для безопасности уязвимых мест гидротехнических сооружений.

ЗАО «НПП ПТ «Океанос» имеет базовые аппараты Н300 в оперативном распоряжении для выполнения работ, долгосрочной и кратковременной аренды, а также готово к производству и поставке новых аппаратов и комплектующих, сконфигурированных под задачи заказчика.



194295 Россия, Санкт-Петербург, ул. Есенина, 19/2
 Почтовый адрес: 194295 Санкт-Петербург, а/я 21
 Тел./факс (812) 292 37 16
www.oceanos.ru
 E-mail: office@oceanos.ru