МЕТОДЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ПОДВОДНОЙ ЧАСТИ ПРИЧАЛЬНЫХ СТЕНОК МОРСКИХ И РЕЧНЫХ ПОРТОВ

METHODS OF GEODESIC SURVEY OF THE UNDERWATER PART OF BERTHING WALLS OF SEA AND RIVER PORTS

УДК 528.48

Дорохова А.С., студент 4 курс, факультет «Дорожно-транспортный»
Донской государственный технический университет Россия, г. Ростов-на-Дону
Dorokhova A. S., dorokhova1999@list.ru

Аннотация

В статье исследуются различные методы геодезического обследования подводной части причалов. Анализирование технической литературы позволило составить подробное описание визуального осмотра выбранного гидротехнического сооружения. Статья знакомит с различными видами дефектов, выявляемых в процессе обследования, и некоторыми измерительными средствами, необходимыми инженерам в ходе выполнения работы.

Summary

The article explores various methods of geodetic inspection of the underwater part of the berths. An analysis of the technical literature made it possible to draw up a detailed description of the visual inspection of the selected hydraulic structure. The article introduces the various types of defects detected during the examination, and some measuring tools needed by engineers in the course of work.

Ключевые слова: обследование; причальное сооружение; дефект; контроль; инженер.

Key words: examination; mooring construction; defect; control; engineer.

Причальная стенка - гидротехническое сооружение, возводимое в портах для укрепления береговой линии или набережной, а также «для стоянки, обработки и обслуживания судов» [5]. Основными строительными материалами при возведении причальной стенки являются бетон, камень, железо, реже встречается дерево. К настоящему времени основным методом геодезического обследования таких сооружений является наблюдение за вертикальными и горизонтальными перемещениями деформационных марок, закреплённых в их верхней части на швартовных тумбах. Такими объектами с применением данной технологии, в обследовании которых принимала участие кафедра Прикладной геодезии РГСУ, являются причальные стенки Азовского порта, грузовых компаний "Астор", "Юг Руси", "Братья". Наблюдения за деформациями подводной части не проводилось.

Обследование подводной части причальной стенки направлено на «выявление дефектов ее конструктивных элементов, определение физического износа сооружения» [1] и составление технического отчета о состоянии сооружения и его пригодности к эксплуатации.

В последнее время обследование подводных частей гидротехнических сооружений выполняется инженером-гидротехником в сопровождении группы аквалангистов или же при отсутствии данного специалиста непосредственно группой водолазов. Стоить отметить, что квалифицированный специалист более внимательно и качественно производит обследование, чем аквалангист, без соответствующих навыков и знаний.

При выполнении обследования в мутной воде необходимо наличие осветительного оборудования, так называемых плывучих подводных фонарей

с сильным источником света или дополнительного специального оборудования.

Перед началом работ составляют подробную программу работ по обследованию выбранного сооружения и назначают комиссию, в состав которой должны входить высококвалифицированные специалисты: инженер-гидротехник, инженер - геодезист и эксперт по строительным материалам. Для удобного отыскивания выявленных дефектных участков, их привязывают с помощью фиксированных точек в надводной части гидротехнических сооружений, способных обеспечить надежность и необходимую точность работ. Привязка позволяет быстро найти дефект и произвести ремонтные работы или мониторинг. Наблюдение подводной и надводной частей сооружения осуществляется одновременно. На причальных сооружениях зачастую используют локальную геодезическую сеть в плане (обычно имеется) с привязкой реперов к государственной системе высот. Маркировку причала производят от начала сооружения по всей длине через каждые 10 -50 м (в зависимости от размера), обозначая точки краской. Привязку деформаций следует производить линейными промерами от точек маркировки.

Вертикальные и наклонные поверхности делят по естественным границам (швам). «Аквалангист двигается горизонтально, постепенно увеличивая глубину погружения, контролируя глубину погружения по цветным биркам» [2], опущенным в створе от фиксированных точек. При наличии глубинометра, контроль глубины осуществляется по нему.

При обследовании причальных сооружений из бетона основными видами повреждений являются трещины, обнажение и коррозия арматуры, сколы, расхождение швов, каверны.

В сооружениях из камня распространены трещины и выпадение отдельных камней из раствора.

В причальных стенках из металла в основном регистрируют повреждения следующих видов: вмятины, коррозия металла, трещины и дефекты сварных швов.

Наиболее уязвимое место гидротехнического сооружения – его основание. В ходе обследования определяют «подмывы основ, осадку, напряжение и деформации в основании сооружения» [4]. Для визуализации деформаций следует использовать способ фотофиксации с привязкой к фиксированным точкам.

Для определения размеров конструктивных элементов, отклонение от вертикальности, повреждений и деформаций на глубине в прозрачной воде выполняют элементарные механические измерения с помощью линеек, футштоков и размеченных тросов, а также при помощи линейки с движком в мутной воде. Для наглядного пособия мною был составлен чертеж линейки с движком (рис. 1).

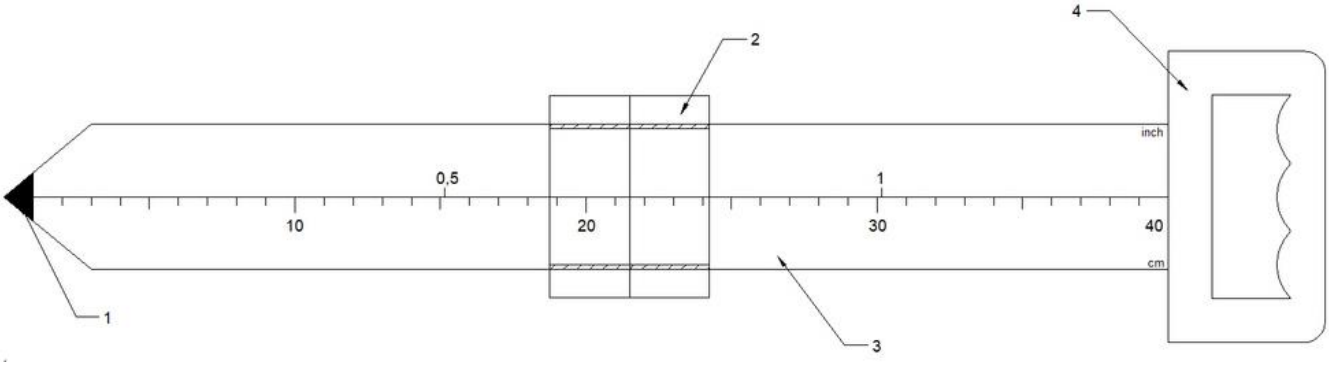

Рисунок 1 – Линейка с движком

Линейка состоит из: 1 – металлический наконечник; 2 – подвижный индекс; 3 – корпус, выполненный из прозрачного материала толщиной 5 мм; 4 – ручка.

Методика подводных работ приведена в источнике [2], согласно которому «определение вертикального профиля сооружения можно выполнить с помощью лотлиня, размеченного бирками. Для натяжения линя необходимо использовать груз весом 15-20 кг. Линь выносят за лицевую грань сооружения в створе с фиксированными точками настолько, чтобы между ним и поверхностью сооружения расстояние было не менее 20-30 см. Линейку при измерениях прикладывают острием к поверхности сооружения. Это уменьшает влияние толщины слоя обрастания на точность измерений. Работы под водой следует вести одновременно двум водолазам: один прикладывает

линейку к сооружению и тросу в нужных точках, а второй по телефону передает на поверхность номера бирок и отсчеты по линейке». Измерения следует производить дважды по каждому зафиксированному вертикальному направлению: при спуске и подъеме водолазов, для достижения точности определения отклонений ±2-3 мм.

Горизонтальный профиль поверхности сооружения определяют нивелированием по футштоку. На поверхности сооружения закрепляют точки, на которые устанавливают футшток и выполняют нивелирование по концу футштока, виднеющемуся из воды.

Если выбранное гидротехническое сооружения расположено в зоне с существенным переменным уровнем воды, то следует выбрать наиболее благоприятный период для обследования (наиболее низкий уровень воды, хорошее освещение).

Для контроля уровня грунтовых вод в вертикальном направлении бурятся пьезометрические скважины, позволяющие получить информацию для гидротехнического мониторинга и прогнозирования деформаций с противоположной воде части причалов.

После проведения обследования все материалы оформляются в виде технического отчета или заключения. В отчете приводятся выводы о состоянии сооружения, рекомендуемы мероприятия для устранения дефектов и повреждений, уточнение условий и сроков эксплуатации.

Использование источники

1. Обследование гидротехнических сооружений с целью оценки их безопасности. МУ. – URL: http://obsledovanie_gidrotehniki.pdf (Дата обращения:
2. Подводное обследование гидротехнических сооружений. – URL:http://www.baltic- centre.com/doc1.htm
3. СП 80.13330.2016 Гидротехнические сооружения речные. Актуализированная редакция СНиП 3.07.01-85. – URL:http://docs.cntd.ru/document/456050592

4. СП 23.13330.2011 Основания гидротехнических сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.02-85 (с Изменением N 1). – URL: http://docs.cntd.ru/document/1200084539
5. ГОСТ Р 54523-2011 Портовые гидротехнические сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. – URL: http://docs.cntd.ru/document/1200088533

The use of sources

1. Inspection of hydraulic structures in order to assess their safety. MU. - URL: http://obsledovanie_gidrotehniki.pdf (date of request:
2. Underwater inspection of hydraulic structures. – URL:http://www.baltic-centre.com/doc1.htm
3. SP 80.13330.2016 river Hydraulic structures. Updated version of SNiP 3.07.01-85. - URL:http://docs.cntd.ru/document/456050592
4. SP 23.13330.2011 Foundations of hydraulic structures. Updated version of SNiP 2.02.02-85 (with Change N 1). - URL: http://docs.cntd.ru/document/1200084539
5. GOST R 54523-2011 Port hydraulic structures. Rules for inspection and monitoring of technical condition. – URL: http://docs.cntd.ru/document/1200088533