

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОРТОВЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ПО НАБЛЮДАТЕЛЬНЫМ МАРКАМ

Леонова А.В. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса)

**У статті викладені основні наукові принципи спостереження за деформативним станом портових гідротехнічних споруд, дані рекомендації щодо вибору спостережних марок, особливостей встановлення геодезичної мережі та аналізу результатів геодезичних вимірів.**

Портовые гидротехнические сооружения относятся к сооружениям особой ответственности. С этой целью при разработке проектов вновь строящихся сооружений следует предусматривать установку геодезической наблюдательной сети с обязательным выполнением «нулевого» цикла измерений его планово-высотного положения, в том числе при вводе его в эксплуатацию. Также касается и эксплуатируемых сооружений, не охваченных наблюдениями за деформативным состоянием.

Техническое состояние сооружения определяется по результатам инженерных обследований, в результате которых дается оценка как отдельных конструктивных элементов, так и сооружения в целом. К настоящему времени методы технического состояния сооружений достаточно хорошо апробированы /1, 2/.

Оценка деформативного состояния сооружения – важнейшая практическая задача, связанная с выявлением фактического планово-высотного положения объекта.

В верхнем строении исследуемого сооружения устанавливаются деформационные наблюдательные марки – в одну или две линии параллельно кордону, образуя так называемые измерительные створы. В зависимости от конструкции сооружения, марки располагаются на расстоянии 5-20 м друг от друга, причем в обязательном порядке на концах секций. На оконечностях сооружения, а также через каждые 70-100 м (как правило, по краям секций) устанавливаются деформационные марки, выполняющие функции узловых наблюдательных пунктов (далее – НП) (рис.1).

*Конструктивное решение* – больверк с лицевой стенкой из металлического шпунта типа Ларсен-V (рис. 1).

Анкерные тяги крепятся к консоли анкерного ростверка. Надстройка выполнена из железобетона, тыловой частью опирается на прикордонный ряд свай, кордонной - на поддерживающие сваи.

*Геодезическая сеть* на причалах представлена поперечниками, которые включают в себя наблюдательный пункт (НП), три опорных пункта в нижней части склона, одну опорную марку на верхней части склона и четыре-пять грунтовых марок.

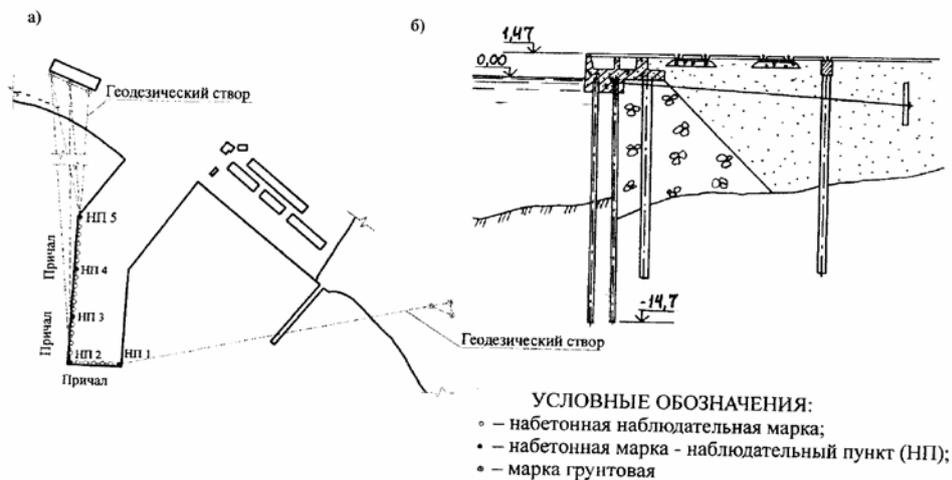


Рис. 3 Исследование работы причала  
 (а – схема геодезической наблюдательной сети; б – конструктивное решение)

Рис. 1. Исследование работы причала (а – схема геодезической наблюдательности; б – конструктивное решение)

*Деформативное состояние причалов.* За период наблюдений (16 лет) максимальные значения осадок (до 40 мм) зафиксированы на секциях 1-2; максимальные горизонтальные смещения - до 75 мм (секции 1-3).

Основные результаты исследований приведены на рис.3

При выборе методики оценки технического состояния задача должна решаться по двум основным направлениям:

- разработка конструкции наблюдательных марок;
- составление рациональной схемы наблюдательной сети, учитывающей конструктивные особенности сооружения и возможности самих измерительных средств.

Такой комплексный подход позволяет правильно оценить фактическое планово-высотное положение сооружения, назначить необходимую точность измерений и их цикличность /3, 4/.

Комплекс работ по определению деформаций сооружений должен включать измерения инструментальными геодезическими методами вертикальных и горизонтальных перемещений и кренов сооружений.

Ниже приведены несколько характерных примеров построения схем опорно-наблюдательных геодезических сетей. Авторы статьи принимали участие в анализе полученных результатов измерений, проведенных ЧерноморНИИпроектотом.

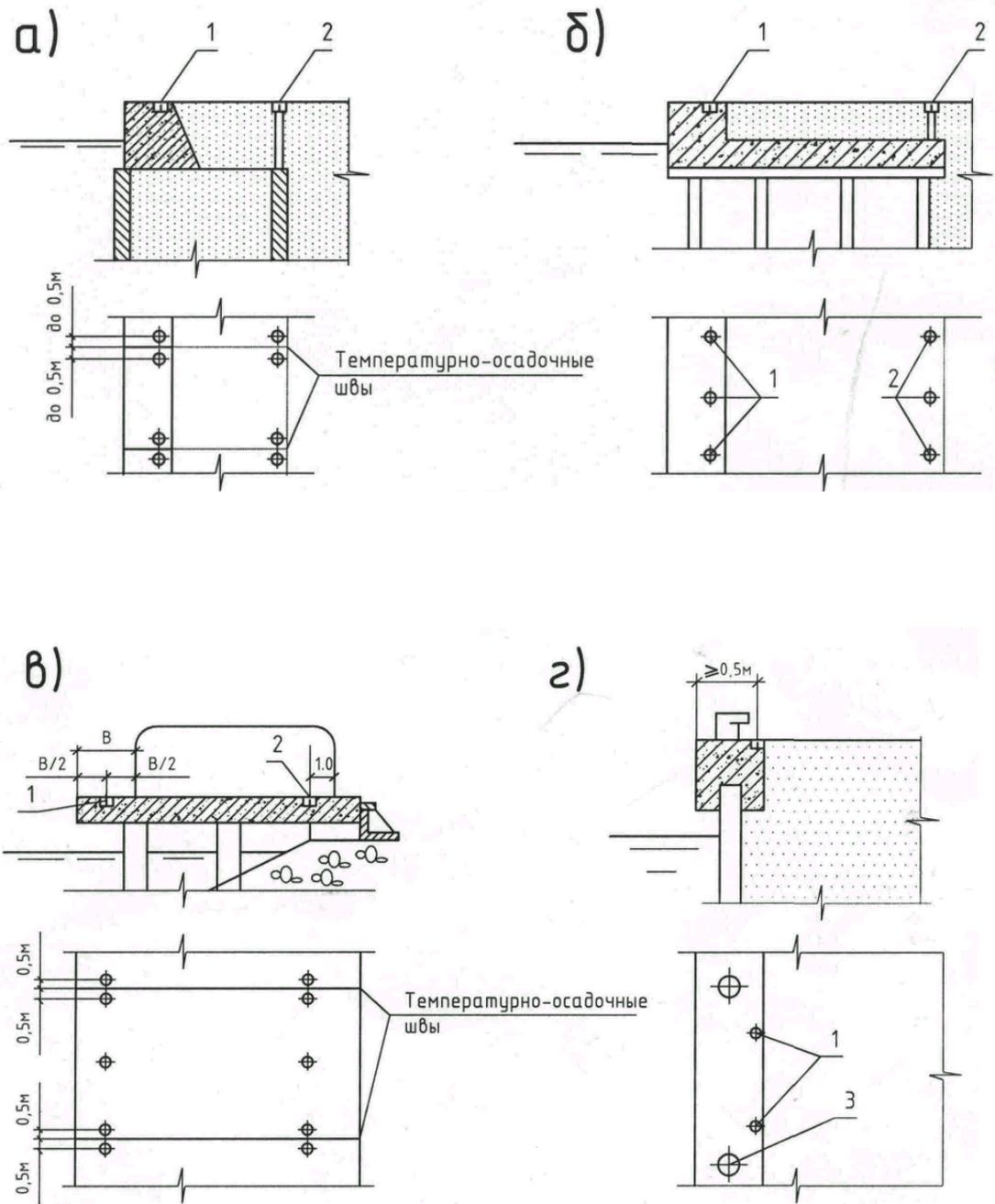


Рис.2. Расположение деформационных марок на морских портовых гидротехнических сооружениях: а) на сооружениях гравитационного типа из массивов-гигантов; б) на сооружениях с высоким свайным ростверком; в) на сооружениях на сваях-оболочках; г) на сооружениях типа больверк. 1-первый ряд деформационных марок; 2-второй ряд деформационных марок; 3-крестообразная насечка на головах швартовых тумб

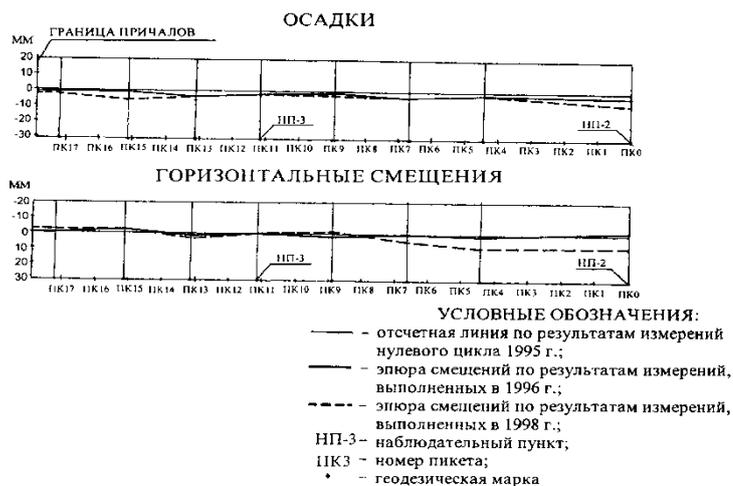


Рис.3 Результаты исследований

Организация многочисленных наблюдений за гидротехническими сооружениями в портах Украины, позволяет выделить основные моменты, влияющие на конечный результат - оценку работоспособности сооружения с учетом фактически измеренных деформаций. Обобщению подлежат следующие параметры:

- план-схема наблюдательной геодезической сети;
- конструкции марок;
- используемое геодезическое оборудование (типы, точность измерений);
- результаты циклических наблюдений;
- результаты теоретических расчетов по определению предельно-допустимых данных величин деформаций (осадок, горизонтальных смещений);
- практические рекомендации по организации дальнейших инструментальных наблюдений.

### ***Выводы***

В результате проведенных исследований разработаны и предложены основные схемы расположения наблюдательных марок на портовых гидротехнических сооружениях, а также основные виды геодезических сетей для анализа фактического деформативного состояния объектов.

### **SUMMARY**

**In the article the basic scientific principles of observation for a deformable state of port hydraulic engineering structures, recommendations are given for selection observation brands, features to install geodetic network and analysis of results of geodetic measurements.**

## Литература

1. Інструкція з інженерних обстежень і паспортизації портових гідротехнічних споруд. НД 31.3.002 - 2003. Одеса, 2003.
2. Пойзнер М.Б., Постан М.Я.. Эксплуатационная надежность причальных сооружений. Вероятностные методы исследования: Монография. – Одесса: АстроПринт, 1999. – 148с.
3. Правила технической эксплуатации портовых сооружений и акваторий (РД 31.35.10 – 86). М., 1988. – 135с.
4. Леонова А.В., Лапина О.И. Особенности инструментальных наблюдений за деформативным состоянием портовых гидротехнических сооружений. Вестник, Одесса, 2002 г.