
Реконструкция причального сооружения на Черном море в районе Новороссийска

К.Г. Рагулин^{1*}

¹ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Россия, г. Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29

Информация о статье УДК 69

Аннотация

В данной работе предложены варианты реконструкции и усиления причального сооружения с целью увеличения его грузооборота. Один из вариантов представляет собой разгрузочное анкерное устройство, уменьшающее изгибающий момент в несущем элементе причала. Данная конструкция ранее не использовалась в гидротехническом строительстве. В работе приведен сравнительный расчет, обосновывающий применение предложенного разгрузочного анкерного устройства.

Ключевые слова: порт, причал, больверк, шпунтовая стенка, реконструкция, усиление, несущая способность, разгрузочное анкерное устройство

Морские порты являются ключевым элементом транспортной инфраструктуры страны, связывая различные виды транспорта в единый комплекс. Развитие морской портовой инфраструктуры имеет важнейшее значение для экономики страны.

28 сентября 2012 года принята стратегия развития морской портовой инфраструктуры России до 2030 года.

Основными задачами стратегии являются:

- увеличение портовых мощностей и обеспечение эффективного развития портовой инфраструктуры;
- обеспечение безопасного функционирования морской портовой инфраструктуры и морского транспорта;
- создание условий, повышающих конкурентоспособность отечественных морских портов;
- совершенствование государственного управления в сфере морского портового хозяйства.

Увеличение портовых мощностей и обеспечение эффективного развития портовой инфраструктуры возможно обеспечить путем:

- наращивания мощностей причалов; глубин перед причалами; повышения коэффициента использования действующих причалов;
- совершенствование механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочной техники; развитие портовых транспортных сетей [1].

Наращивания мощностей, глубин и повышения коэффициента использования возможно реализовать благодаря реконструкции либо усилению существующих причальных сооружений.

Реконструкция – комплекс мероприятий, обеспечивающих повышение эксплуатационных характеристик причалов путем изменения конструктивной схемы существующего сооружения. В свою очередь, усиление – это комплекс мероприятий, обеспечивающих увеличение или восстановление несущей способности сооружения [2].

В работе рассмотрен вопрос увеличения глубины у существующего причала. Причал расположен на Черном море в районе Новороссийска, выполнен в виде заанкеренного больверка с разгрузочной плитой.

Задачами работы является:

- подбор двух вариантов реконструкции и усиления сооружения;
- расчет двух вариантов реконструкции или усиления в программных комплексах SCAD и PLAXIS, при этом необходимо обеспечить несущую способность и устойчивость сооружения;
- выбор наиболее эффективного варианта реконструкции причального сооружения с учетом технико-экономического обоснования;
- разработка технологии производства работ по реконструкции сооружения.

Предварительно выбран вариант реконструкции с возведением оторочки перед сооружением (рисунок 1, а) и усиления с использованием разгрузочного анкерного устройства (рисунок 1, б).

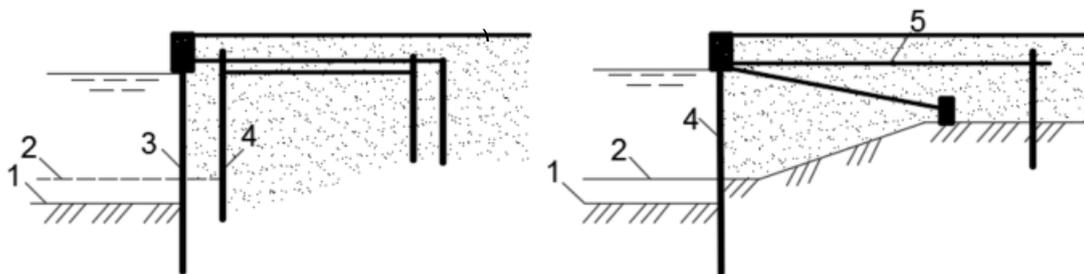


Рисунок 1 – Варианты реконструкции причала:
 1 – проектное дно; 2 – существующее дно; 3 – оторочка; 4 – больверк;
 5 – дополнительный анкер

Рассмотрим работу разгрузочного анкерного устройства, сравнив эпюры внутренних усилий в лицевой стенке больверка с устройством и без него.

Расчет несущей способности лицевой шпунтовой стенки выполнялся методом зеркального отображения с использованием ПК SCAD [3] с учетом перераспределения давления грунта засыпки [4].

Расчет проводился по двум расчетным схемам. Главное отличие расчетных схем – наличие, в случае с разгрузочным устройством, момента в месте крепления устройства к стенке равного 500 кН. В результате проведенных расчетов получены эпюры моментов, поперечных сил в шпунтовой стенке. На рисунке 2 представлены эпюры изгибающих моментов в шпунтовой стенке больверка с разгрузочным анкерным устройством (а) и без него (б).

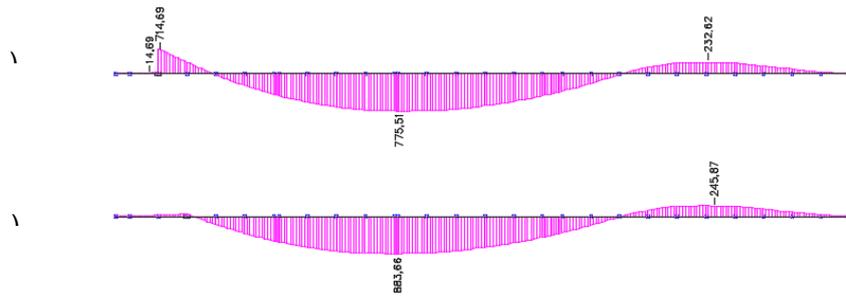


Рисунок 2 – Эпюры изгибающих моментов в шпунтовой стенке

Сравнение результатов расчетов показало, что разгрузочное устройство позволяет уменьшить максимальный изгибающий момент в пролете стенки на 88 кН при моменте в узле крепления в 500 кН, благодаря чему возможно увеличить глубину перед причалом и обеспечить несущую способность больверка.

В планы дальнейшей работы входит:

- определить значения переуглубления дна у причала при помощи разгрузочного анкерного устройства с обеспечением несущей способности больверка, устойчивости сооружения;
- выполнить расчет устойчивости и несущей способности больверка при определенных значениях переуглубления дна с использованием ПК SCAD и PLAXIS;
- рассмотреть второй вариант реконструкции сооружения, выполнить необходимые расчеты в ПК SCAD и PLAXIS;
- сравнить варианты реконструкции на основе технико-экономических обоснований проектов;
- разработать технологию производства работ по реконструкции сооружения.

Литература

- [1]. Стратегия развития морской портовой инфраструктуры России до 2030 года [Электронный ресурс]. Систем. требования: AdobeAcrobatReader. URL: <http://www.rosmorport.ru/media/File/strategy.pdf> (дата обращения 11.04.2017).
- [2]. Инструкция по усилению и реконструкции причальных сооружений. РД 31.31.38-86, Москва, 1987.
- [3]. Рагулин К.Г., Кузина А.Д., Коровкин В.С. Расчет больверка с разгрузочной плитой // Политехническая неделя в Санкт-Петербурге. Материалы научного форума с международным участием, 2016. С.99-101.
- [4]. Коровкин В.С. Инженерная кинематическая теория контактного давления грунта и ее приложение к статическому расчету тонких подпорных причальных стенок // Инженерно-строительный журнал. 2013. №6 (41). С. 39-49.

Рагулин К.Г. и др. Реконструкция причального сооружения на Черном море в районе Новороссийска // Alfabuild. 2017. №2 (2). С. 58-61

References

- [1]. Strategiya razvitiya morskoy portovoy infrastruktury Rossii do 2030 goda [Elektronnyy resurs]. Sistem. trebovaniya: AdobeAcrobatReader. URL: <http://www.rosmorport.ru/media/File/strategy.pdf> (data obrashcheniya 11.04.2017).
- [2]. Instruksiya po usileniyu i rekonstruktsii prichalnykh sooruzheniy. RD 31.31.38-86, Moskva, 1987.
- [3]. Ragulin K.G., Kuzina A.D., Korovkin V.S. Raschet bolverka s razguzochnoy plitoy // Politekhnikeskaya nedelya v Sankt-Peterburge. Materialy nauchnogo foruma s mezhdunarodnym uchastiyem, 2016. S.99-101.
- [4]. Korovkin V.S. Inzhenernaya kinematcheskaya teoriya kontaktnogo davleniya grunta i yeye prilozheniye k staticheskomu raschetu tonkikh podpornykh prichalnykh stенок // Inzhenerno-stroitelnyy zhurnal. 2013. №6 (41). S. 39-49.

Ragulin K.G. Reconstruction of berthing facility on the Black sea near Novorossiysk. Alfabuild, 2017, 2 (2), Pp. 58-61(rus)

Reconstruction of berthing facility on the Black sea near Novorossiysk

K.G. Ragulin^{1*}

¹ Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 29 Politechnicheskaya St., St. Petersburg, 195251, Russia

Article info

Abstract

The variants of reconstruction and reinforcement berthing facilities with purpose of increasing its cargo turn-over, are proposed in the article. One of the variants is an unloading anchor device reducing the bending moment in the bearing element of the quay. This construction was not previously used in hydraulic engineering. Comparative calculation, which justifies application of the proposed unloading anchor device is in the article

Keywords:

port, quay, bulwark, sheet pile walls, reconstruction, reinforcement, sustaining capacity, unloading anchor device

Corresponding author

1*. +7(905)270-80-72, kir3221@gmail.com (Ragulin Kirill, Student)