



регионах. Довольно долгое время ООН оказывает посильную помощь в рамках своих миссий, но, несмотря на успехи, представляется, что переломить ситуацию в ближайшее время вряд ли удастся.

В настоящее время пиратство преобразуется, возникают его более опасные формы, происходит теснейшее переплетение с терроризмом.

Подводя итог, стоит отметить, что эффективность борьбы с пиратством заключается не только в применении силовых методов, реализуя операции по уничтожению и пленению пиратов, но и в оперативной разработке действенных политических, правовых и социально-экономических мер по предупреждению и предотвращению пиратских нападений.

Литература:

1. Phillimore, "Commentaries upon International Law" (т. I, гл. 20 §§ 356 -360; 8 изд., Л., 1879 – 89)

2. Международный кодекс по охране судов и портовых средств и Поправки 2002 года к Конвенции СОЛАС. – Лондон: Международная морская организация, 2003. – 180 с.

3. МАНІЛЬСЬКІ ПОПРАВКИ до додатка до Міжнародної конвенції про підготовку і дипломування моряків та несення вахти (ПДНВ) 1978 року. МАНІЛЬСЬКІ ПОПРАВКИ до Кодексу з підготовки і дипломування моряків та несення вахти (ПДНВ) http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/896_052/para_n2

4. Report Of The Maritime Safety Committee On Its Ninety-Sixth Session [https://edocs.imo.org/Final Documents/English/MSC 96-25 \(E\).docx](https://edocs.imo.org/Final Documents/English/MSC 96-25 (E).docx)

5. MSC.1/Circ.1333/Rev.1. 12 June 2015. Piracy and armed robbery against ships. Recommendations to Governments for preventing and suppressing piracy and armed robbery against ships

[https://edocs.imo.org/Final Documents/English/MSC.1-CIRC.1333-REV.1 \(E\).docx](https://edocs.imo.org/Final Documents/English/MSC.1-CIRC.1333-REV.1 (E).docx)

6. Пираты в открытом море: опасность возросла – Работник моря. <http://seafarers.com.ua/imb-worldwide-piracy-report/12457/>

7. Методы борьбы с пиратством и терроризмом. <https://morez.ru/metodi-borbi-s-terrorom/>

Статья отправлена: 26.05.2017 г.

© Заяц С.В.

ЦИТ: ua117-021

DOI: 10.21893/2415-7538.2016-06-5-021

УДК 624.012.45

Гончарук И.П., Бугаева С.В.

ПОВЫШЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СПУСКОВЫХ ДОРОЖЕК СЛИПА НА СВАЙНОМ ОСНОВАНИИ

*Одесский национальный морской университет,
Одесса, Мечникова 34, 65029*

Goncharuk I.P., Bugaeva S.V.

INCREASE THE BEARING CAPACITY OF LAUNCHING SLIPWAY TRACKS ON PILE FOUNDATION

Odessa National Maritime University, Odessa, Mechnikova 34, 65029



Аннотация. Сооружения для подъема и спуска судов по наклонным плоскостям являются самыми распространенными при доковании судов. Подобные конструкции требуют постоянного наблюдения за эксплуатационной пригодностью во избежание возникновения аварийных ситуаций. Такие ситуации могут возникнуть при неравномерных осадках основания данных сооружений. Вызвать осадки могут слабые грунтовые основания, а также линзы илов, которые залегают в грунтах основания по всему побережью Черного моря. Применение геотуб при строительстве и реконструкции даёт возможность значительно увеличить надежность и повысить несущую способность, а также уменьшить и стабилизировать осадку подобных сооружений. Одной из основных задач, которые возникают при проектировании судоремонтных объектов, является оценка несущей способности фундаментальной части сооружения, в частности сваи и работа всей конструкции в целом с учетом взаимодействия с грунтом.

Ключевые слова: геотуба, спусковые дорожки слипа, усиление свайного основания.

Abstract. Slipways are the most common way of docking ships. These structures require constant monitoring of the operational suitability in order to avoid accidents that may happen, for example, in case of a differential settlement. Settlement can be caused by weak soils or lenses of silt that are common along the coast of the Black Sea. Application of geotubes in construction and reconstruction significantly increases reliability and capabilities of the structural frame also reducing and stabilizing the settlement of such structures. The main problems that arise in the design of ship-repair facilities are the assessment of the bearing capacity of the structural frame (especially piles) and calculating the behavior of the structure as a whole (including interactions with the soil) according to the functional requirements.

Key words: geotube, launching slipway tracks, strengthening pile foundation.

Вступление

На территории Украины расположено 18 морских и 8 региональных портов, более 10 судостроительных и судоремонтных заводов, обеспечивающих нашей стране высокий статус ведущей морской транзитной державы. В связи с чем, возникают повышенные требования к надежному обеспечению работы существующих и проектируемых портовых сооружений, перегрузочных комплексов, судостроительных и судоремонтных сооружений. В числе важнейших составляющих комплексного решения проблемы эффективности судоремонтных сооружений является наличие и практическое использование методов их проектирования и эксплуатации на современном научно-техническом уровне. Одной из основных задач, которые возникают при проектировании судоремонтных объектов, является оценка несущей способности фундаментальной конструкции сооружения, в частности сваи.

Основной текст

Объекты судоремонтных сооружений характеризуются большими объемами капитальных вложений, сложностью неоднородных грунтовых условий и нагрузок. Поэтому именно здесь новые конструктивные решения и расчетные методы, уточняющие характер работы сооружения, могут дать



существенный экономический эффект.

Сооружения для подъема и спуска судов по наклонным плоскостям являются самыми распространенными при доковании судов. К ним относятся слипы и эллинги. Эллинг представляет собой наклонную плоскость, оборудованную судовозными путями, по которым суда поднимаются или опускаются, а в надводной части которых их ремонтируют. Слипы, в отличие от эллингов, имеют не только наклонные судовозные, но и горизонтальные стапельные пути, по которым поднятое судно может быть перевезено в любое место судоремонтной площадки – стапеля. Они удобны при ремонте и строительстве судов в хороших условиях труда на открытой площадке. Наиболее распространенным способом подъема (спуска) судов по наклонной плоскости является применение косяковых тележек. Особенности подводной части спусковых рельсовых дорожек сооружений требуют постоянного поддержания их сохранности и эксплуатационной пригодности исключая вероятности возникновения аварийных ситуаций при производстве судоподъемных или судоспускных работ.

Использование расчетных моделей гидротехнических сооружений, разработанных в середине прошлого столетия не отражают их специфическую работу в период строительства и эксплуатации, они не учитывают совместную работу конструкции, грунтового основания и водной среды, которые работают в условиях сложного нагружения. Эти методы расчетов не позволяют с единых позиций реализовать заложенные в нормативных документах две группы предельных состояний по несущей способности и деформациям, с учетом упругих и пластических свойств материалов конструкции и грунтового основания.

В настоящее время интенсивно развиваются перспективные научные направления, связанные с разработкой и всесторонним обоснованием численных методов расчета ориентированных на современные ЭВМ. Эти методы открывают качественно новые возможности управления процессами проектирования и технической эксплуатации сооружений.

Действующие нормативные документы рекомендуют производить расчет сооружений взаимодействующих с грунтом в упругой стадии их работы или по предельным состояниям. Такой подход не позволяет проследить одновременно за напряженно - деформативным состоянием системы «сооружение-грунт», начиная с момента его нагружения до потери несущей способности, так как упругий расчет не учитывает пластических деформаций материала, а расчет по предельным состояниям позволяет определить только разрушающие нагрузки.

Многие авторы [1,2,3], использующие в своих исследованиях различные грунтовые модели (линейно-деформируемые среды, деформационную теорию пластичности, теорию пластического течения и др.), рассматривают в начале только напряженно-деформированное состояние взаимодействующего грунта при различных нагрузках и перемещений, а затем, используя полученные данные, рассчитывают конструкцию сооружения. Указанные подходы не позволяют определить напряженно- деформативное состояние сооружения и контактирующего грунта в их реальной совместной работе. Учет совместной



работы грунта и сооружения рассмотрен в работе Бугаевой С.В. [1].

Предлагается разработанная методика совместного расчета свай и взаимодействующего с ней деформируемого грунта с учетом реальных свойств их материалов, таких как, упругость и пластичность.

Основные уравнения получены на основе теории пластического течения, базирующиеся на принципе максимума Мизеса, а так же разработан алгоритм для численного расчета спусковых дорожек слипа, в котором дискретизация краевой задачи выполнена методом конечных элементов, а итерационный процесс построен по методу Ньютона – Кантаровича.

Основные конструкции спусковых дорожек эллингов и слипов представлены на рис.1, рис.2.

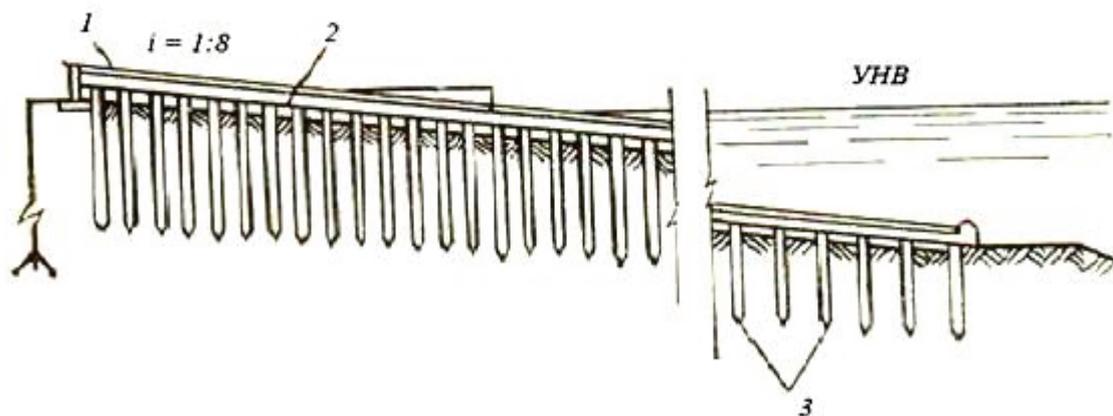


Рис. 1. Неразрезные железобетонные балки на сваях (1 – рельс, 2 – железобетонные балки, 3 – сваи)

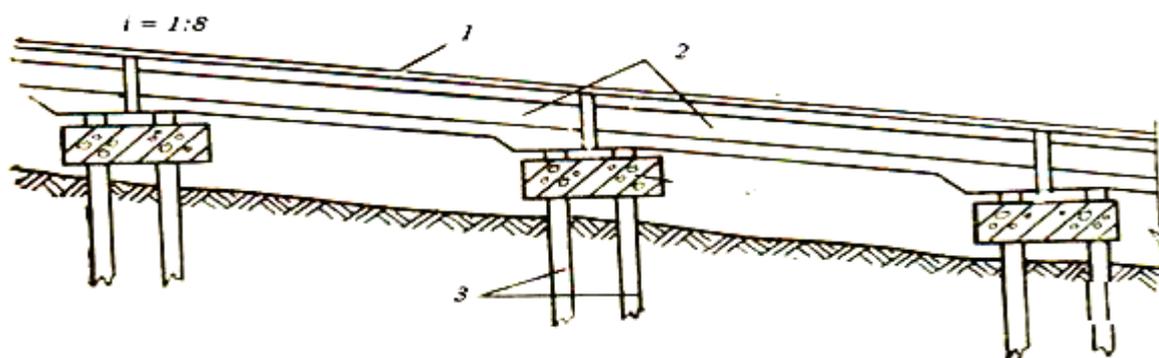


Рис. 2. Разрезные балки на опорах в виде кустов свай (1 – рельс, 2 – железобетонные балки, 3 – сваи)

Так как основным конструктивным элементом судоремонтных сооружений является свайное основание, в качестве свайных оснований применяют железобетонные и стальные сваи, располагаемые равномерно по всей длине дорожки из монолитного железобетона или кустами по две – четыре сваи под концами сборных балок судовозных путей (рис. 1, 2). Головы свай в кусте омоноличивают капиталью с закладными частями на верхней плоскости для крепления балок.

На сегодняшний день не разработаны эффективные методы и технические средства для определения напряженно-деформированного состояния



конструкции и свайного основания судовозных дорожек слипа.

Совершенствование существующих методов и средств измерения является актуальной задачей для качественного проектирования, строительства и эксплуатации рассматриваемых конструкций.

Многолетний опыт исследований показывает, что подобные сооружения в процессе эксплуатации находятся под воздействием различных факторов: технология строительства, режим эксплуатационных нагрузок, локальные повреждения, реологические явления в материале конструкции и грунтах основания, воздействие окружающей среды и времени, которые влияют на величину несущей способности сооружения. Рациональная эксплуатация конструкции требует назначения полезных нагрузок в соответствии с величиной несущей способности сооружения, которая может изменяться в период эксплуатации.

В ряде случаев, особенно при сложных геологических условиях, на слабых грунтах основания или в случае неравномерных осадок грунтового основания для уменьшения возникающих деформативных напряжений в свае возможно использование геотекстильного материала. Для этого геотекстильный материал можно использовать в виде полотнищ, которые укладываются между свайными рядами или в виде геотуб [4]. Тубы располагают в шахматном порядке, чередуя железобетонную сваю с геотубой рис. 3.

Установка геотубы начинается вдавливанием (одновременно с вибрацией) круглой стальной обсадкой через слабый слой грунта вплоть до прочных слоев. Будущая свая должна быть закреплена в прочном слое как минимум на глубину 0,5 м. Обсадка имеет конусообразный наконечник, состоящий из двух клапанных затворов, которые во время вдавливания закрыты и одновременно позволяют вдавливать обсадку и вытеснять окружающий грунт.

Геотуба укорачивается на требуемую длину, согласно необходимой длине щебеночной сваи в зависимости от удаленности от прочной подошвы. Один конец «шланга» крепится к стержню стальной воронки, другой конец закрывается посредством завязывания. Загрузочная воронка устанавливается на обсадке, а шланг спускается внутрь обсадочной трубы. После этого геотуба при помощи экскаватора наполняется песчано-гравийной смесью – недробленным щебнем. При постоянной вибрации обсадочная труба постепенно вытаскивается. Процесс вибрации обеспечивает уплотнение песчано-гравийной смеси и соответственно натяжку геотекстильной упаковки – таким образом возникает элемент с многократным улучшением прочностных свойств по сравнению с окружающими грунтом.

Заключение и выводы

Применение данного способа даёт значительное преимущество, за счет того что, фундамент достигает равномерной усадки; после изготовления сваи довольно быстро достигаются безопасные величины сопротивления сдвигу и сваю можно подвергать нагрузке через короткий промежуток времени; нет необходимости иметь такую же густую сеть свай, которая применяется, например, при закладке железобетонных свай, бесшовное исполнение, уровень подземных вод не оказывает никакого влияния на вбивание свай (если в трубу



попадает вода, геотуба с щебнем по контуру «вытеснит» ее наружу); сваи также можно устанавливать зимой примерно до -10°C , благодаря этому значительно ускоряется реконструкция и ремонт судоремонтных объектов; песчано-гравийные геотубы улучшают фундаментальные условия, проводят дренаж, повышают модуль упругости фундамента.

В настоящее время нет необходимых экспериментальных исследований и нет математического моделирования подобных конструкций. Расчет свай, выполненных из геотуб наилучшим образом осуществляется при задании исходных характеристик, как композитного материала, с учетом формы и размера геотекстильного материала.

Сравнение расчетов конструкций без использования геотуб и с их применением дают основание утверждать о повышении надежности спусковых дорожек слипа более, чем на 5 %, а так же возможности экономии бетона и железобетона более 7 – 10%.

Применение современных геоматериалов в конструкциях спусковых дорожек слипа ведет и к повышению безопасности в период строительства, реконструкции, ремонта и эксплуатации.

Литература:

1. Бугаева С.В. Обоснование методики расчета тонкостенных конструкций, взаимодействующих с грунтовой средой с учетом упругопластических свойств их материалов: дис. на соискание ученой степени к.т.н: 05.23.01:защищена утв. 1999 / Бугаева Светлана Викторовна. – Одесса., 1999. - 146 с.
2. Баранова А.А. Тонкостенные конструкции типа «больверк», взаимодействующие с грунтом, армированным геотекстильным материалом: / дис. на соискание ученой степени к.т.н: 05.23.01:защищена 2015 утв. 2016 / Баранова Анна Александровна – Одесса., 2015, - 218 с.
3. Смирнов Г.Н., Горюнов Б.Ф., Курлович Е.В. и др.; под ред. Г.Н. Смирнова Порты и портовые сооружения / – М.: Стройиздат, 1979.- 607 с.
4. Инструкция по применению Kortextube/<http://www.megateh.com>.

Статья отправлена: 29.05.2017 г.

© Гончарук И.П., Бугаева С.В.

ЦИТ: ua117-106

DOI: 10.21893/2415-7538.2016-06-5-106

УДК 327.3

Сєкунова Ю.В., Мархальчук Г.В.

СПІВПРАЦЯ УКРАЇНИ З ЛИТВОЮ НА ШЛЯХУ ДО ЄС

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
Героїв Оборони, 15, Київ, 03041*

Siekunova I.V., Marhalchuk G.V.

UKRAINE'S COOPERATION WITH LITHUANIA ON THE WAY TO THE EU

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
Heroiv Oborony, 15, Kiev, 03041*