

2. О.А. Нікітенко, О.О. Калінін, Т.О. Калініна /Деякі задачі для спряжених кривих другого порядку. Наукові Нотатки. Міжвузівський збірник (за напрямом № Інженерна механіка), «Сучасні проблеми геометричного моделювання» Випуск 22, Частина 2, Луцьк, 2008 - С. 236-240,.

3. Г.Н. Никитенко, Н.С. Вытыкач, А.А. Калинин. Сопряжение эллипса с прямой. Графика XXI века. Тезисы докладов XIII Международной студенческой научно-технической конференции. Севастополь. 2010 С. 41-43.

4. О.А. Нікітенко, О.О.Калінін, В.О.Макаров. Визначення геометрії дисипативної зони вихідного патрубку вентилятора ВДН. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Випуск 4. Прикладна геометрія та інженерна графіка, Том 48, С. 69-72.

5. О.О. Калінін, Т.О.Калініна, О.А. Нікітенко, В.О.Макаров. Побудова спряжених еліпсів за заданими граничними умовами. Доповіді VII міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 65-річчю ДВЗ «Ужгородський національний університет та 125-річчю національного технічного університету. Харківський політехнічний інститут», «Геометричне моделювання, комп'ютерні технології та дизайн: Теорія, практика, освіта», Ужгород, 2011 - С.145-148.

6. Е.И. Никитенко Е.И., Яворський П.С., А.А. Калинин. Готические окна и особенности их конструирования. Збірник студентських наукових праць. ОДАБА, Одеса, 2011 - С. 163-166.

7. К.С. Згонников, С.С. Згонников, А.А. Калінін. К аналитическому описанию сопряжения двух окружностей. Збірник студентських наукових праць, частина 1, ОДАБА, Одеса. 2017 - С. 83-85.

УДК 627.221.13

ОСОБЛИВОСТІ ЗАНУРЕННЯ ПАЛЬ В ЩІЛЬНІ ҐРУНТИ ОСНОВИ ПРИЧАЛІВ МОРСЬКИХ ПОРТІВ

*Мартинюк В.О., зр. ГБ-311т., Піщев Д.О., зр. МБ-602м.
Науковий керівник – ас. Рубцова Ю.О.*

Стаття відображає основну суть студентської наукової роботи, що виконувалася паралельно і на підставі розробки ескізного проекту будівництва причалу для вантаження бокситів на баржі г/п 6000 т і морської ділянки сполучної (підхідною) естакади з елементами захисту

від розмиву в порту Тереса (Республіка Гвінея).

Наукова робота представляла перший етап - науковий пошук і позначення наукової проблеми для подальшого комплексного дослідження.

Основна мета – аналітична оцінка і визначення основних критеріїв оптимальності для вибору типу конструкції причалу і розрахунку його проектних розмірів на стадії ескізного проекту. Відповідно до завдання на проектування пропрацювали три варіанти конструкції причалу типу «больверк», а також додатковий варіант конструкції причалу типу «естакада». В результаті, на цьому етапі, виконані два варіанти конструкції гідротехнічної споруди: естакадного типу та у вигляді больверку.

На момент початку наукових розробок на майданчику будівництва було виконано зведення морської ділянки сполучної (підхідною) естакади завдовжки 100 м накидній конструкції.

Аналіз умов будівництва

Район будівництва проектованого причалу для вантаження бокситів на баржі г/п 6000 тон розташований в ~10 км від р. Тереса (Республіка Гвінея).

Клімат. Екваторіальний мусонний, влітку — вологий, взимку — сухою. Середньомісячні температури повітря — від +18 С до +27 С, найжаркіший місяць — квітень (+30 С), найхолодніший, — серпень (+26 С). Опади випадають переважно влітку, з травня по жовтень, на узбережжі за 170 дощових днів в році випадає до 4300 мм опадів.

Рівні. Максимальний рівень приливу має відмітку плюс 5,87 м. Мінімальний рівень відливу має відмітку мінус 0,18 м.

Льодовий режим. Льодові явища відсутні.

Течія, заносимість, солоність і агресивність води. На момент виконання досліджень солоність води в період приливу складає 10,45 проміле, при відливі — близько 10,65 проміле.

Міра агресивної дії вод акваторії моря на бетон мазкі по водонепроникності W4 за загальним змістом солей - слабоагресивная ХА1, на бетони марки по водонепроникності W4, W6 і W8 на портландцементе за змістом сульфатів - среднеагресивная ХА2, на арматуру залізобетонних конструкцій за змістом хлоридів при постійному зануренні - слабоагресивная ХА1, при періодичному змочуванні - сильноагресивная ХА3, на металеві конструкції за водневим показником, сумарною концентрацією сульфатів і хлоридів, насиченням води хлором і сірководнем - сильноагресивна.

Інженерно-геологічні умови. У геоморфологічному відношенні

район проектованого будівництва знаходиться в межах лівого (східного) підводного берегового схилу долини р. Ріо Нунез з відмітками дна уздовж лінії кордону проектованого причалу -3.73.-4.51м, уздовж осі морської ділянки сполучної (підхідною) естакади - до - 3.73 м.

По сукупності геологічних чинників і наявності специфічних ґрунтів у сфері взаємодії проектованих гідротехнічних споруд з геологічним середовищем, ділянка проектованого будівництва відноситься до II (середній складності) категорії складності інженерно-геологічних умов. По мірі засоленості (Dsal) ґрунти незасолені.

Специфічні ґрунти (ґрунти з особливими властивостями) представлені техногенними (ИГЭ F) і слабкими ґрунтами (ИГЭ а, Q). Розрахункові характеристики ґрунтів представлені в таблиці 1 Застосування 3.

Дані результатів інженерно-геологічних досліджень виконані фахівцями ГП «Чорномордипроєкт» і детальніше приведені (бр. арх. № 4338из) згідно з виконаними випробуваннями ґрунтів з урахуванням рекомендацій, прийнятих при проектуванні на ділянках з аналогічними ґрунтовими умовами.

В якості підстав для проектованих гідротехнічних споруд рекомендуються пальові фундаменти із заглибленням вістря палі (низу шпунта) в піщаники, нижче відміток - 8.6.-12.4 м.

До початку будівництва необхідно передбачити польові контрольні випробування ґрунтів шпунтом (палями) з метою перевірки можливості їх заглиблення на намічену в проєкті глибину.

Небезпечними геологічними процесами на досліджуваній ділянці є: розмив берегів і затоплення території (в період приливів).

Сейсмічність району - 4,3 балу за шкалою Ріхтера. Категорія техногенних ґрунтів та ілів за сейсмічними властивостями - IV, четвертинних відкладень - III, піщаників - II, піщаників - I.

Оцінка умов ділянки. Умови ділянки причалу характеризуються складністю. Особливу увагу слід приділити технології занурення паль в щільні ґрунти основи причалу, а також наявності мулу в основі накидної споруди.

Огляд проектних рішень

Проектовані споруди. До складу проектованих споруд входять:

- причал з проектною глибиною 3,0 м і відміткою кордону 7,50 м.
- сполучна (підхідна) естакада (морська частина завдовжки 120 м), виконана у вигляді накидання з великого каменю з шириною зверху 18м.

Підхідна гребля запроєктована у вигляді кам'яно-накидної споруди

тіло, якого утворено місцевим скельним ґрунтом (долеритом).

Причальна частина споруди відрізняється залежно від компоновальних рішень генерального плану.

Варіант 1. Генерального плану

Причал є технологічним майданчиком що сприймає навалювання і стоянку пришвартованого судна з розміщенням і роботою на ній судозавантажувальної машини.

У конструктивному рішенні причал запроектований у вигляді перемички зі взаємозаанкерованого трубошпунта. Як основний елемент стінки, що несе, прийнята паля з металевої труби Ø1420x18 мм із зануреним між трубами шпунтом AZ - 18-700 фірм Arcelor Mittal. Застосування вказаної комбінації паль в стінці обумовлене необхідністю забезпечення міцності і стійкості споруди.

В якості анкерів застосована тяга фірми ASF - Anker.

Тіло причалу сформоване відсипанням з ущільненням дрібною фракцією долерита.

Верхня будова причалу виконана з металу за допомогою зварених металевих ригелів, розподільними поясами, що одночасно являються, і опорами під швартові пристрої.

Причал обладнаний швартовими тумбами, відбійними пристроями, драбинами і металевим колесовідбійним брусом.

Варіант 2. Генерального плану

Причал є технологічним майданчиком що сприймає навалювання і стоянку пришвартованого судна з розміщенням і роботою на ній судозавантажувальної машини. Так само в компоновальному рішенні передбачено використання системи з чотирьох окремо палов, що стоять, сполучених між собою пішохідними містками.

У конструктивному рішенні майданчик запроектований у вигляді перемички зі взаємо-заанкерованого трубошпунта. Як основний елемент стінки, що несе, прийнята паля з металевої труби Ø1420x18 мм, із зануреним між трубами шпунтом AZ - 18-700 фірм Arcelor Mittal.

Пали виконані на пальовій основі з металевих труб Ø1020x16мм. Верхня будова палів металева. Верхня будова палів обладнана швартовими і відбійними пристроями, леєрним обгороджуванням, драбинами.

Варіант 3. Генерального плану

Причал є технологічним майданчиком що сприймає навалювання і стоянку пришвартованого судна з розміщенням і роботою на ній судопогрузочної машини. Так само в компоновальному рішенні передбачено використання системи з п'яти окремо палів, що стоять,

сполучених між собою пішохідними містками.

У конструктивному рішенні майданчик естакадного типу виконаний на пальовій основі з металевих труб Ø1220x16мм. Верхня будова монолітна залізобетонна.

Пали виконані на пальовій основі з металевих труб Ø1020x16мм. Верхня будова палів металева. Верхня будова палів обладнана швартовими і відбійними пристроями, леєрним обгороджуванням, драбинами.

Оцінка критеріїв для визначення типу морського причалу.

Характеристика майданчика будівництва

Майданчик гідротехнічних споруд для вантаження бокситів насипом в самохідні баржі розташована в районі необладнаного східного берега річки Nunez в 10 км на північ від порту Kamsar, на вільній від забудови акваторії і території.

Поверхня дна на акваторії передбачуваного будівництва причалу характеризується відмітками від мінус 3,0 до 0 м.

Існуючий рельєф прилеглої території характеризується відмітками від 1,4 до 7,0 м.

На даний момент, у складі споруджень комплексу, що будується, для перевантаження бокситів, від берега побудована ділянка греблі завдовжки 100 м і шириною 18,0 м. Гребля передбачає з'єднання берегових об'єктів комплексу з причалом, розташування якого прийняте з виходом на природні глибини 3,0 м, з метою мінімізації об'єму днопоглиблювальних робіт на підходах до проектного причалу.

Компонувальні рішення

Схема генерального плану розроблена згідно з технологічними вимогами і з урахуванням існуючої забудови майданчика передбачуваного будівництва.

До складу об'єктів будівництва входять:

- вантажний причал завдовжки 116,6 м (варіант 1) або 116,0 м (Варіант 2) з глибиною у кордону 3,0 м і відміткою верху +7,5м від «0» порту з відповідним технологічним устаткуванням;

- сполучна гребля, загальною довжиною близько 120,0 м шириною 18,0 м на відмітці +7,5 м від «0» порту з виходом на природні глибини.

Лінія кордону причалу винесена в акваторію річки Nunez на відстань близько 157,0 м від берегового урізання. Розташування причалу визначене раніше розробленими фірмою Royal Haskoning DHV проектними рішеннями і побудованою на даний момент ділянкою сполучної греблі.

Конструкція причалу забезпечує стоянку судна під час вантажних операцій, розміщення судновантажного устаткування, підїзд до кордону допоміжного автотранспорту.

По варіанту 1 технологічний майданчик причалу завдовжки 116,6 м і шириною від 12,0 до 40,0 м запроєктована естакадного типу на пальовій основі з металевих труб з монолітним залізобетонним покриттям з організацією поверхневого стоку дощової води в акваторію.

По варіанту 2 - технологічний майданчик причалу завдовжки 116,0 м і шириною від 13,0 до 40,0 м запроєктована у вигляді перемички зі взаємозаанкерованого трубошпунта, з відсіпанням долеритом і з металевою верхньою будовою.

Покриття верхньої будови причалу виконане з організацією поверхневого стоку дощової води в акваторію.

Сполучення причалу з береговими об'єктами здійснюється по сполучній греблі, розташованій перпендикулярно кордону причалу і що будується піонерним способом шляхом відсіпання місцевим будівельним матеріалом долеритом в об'ємі близько 3,5 тис.м³. Подання вантажу на причал передбачене по стаціонарному конвеєру, що проходить по греблі, вісь якого зміщена від осі греблі на 5 м управо (вид з берега).

По греблі забезпечується проїзд автотранспорту на причал по автомобільній дорозі шириною 7,0 м. Покриття передбачається залізобетонними не переднапруженими плитами, площею порядку 840м², і забезпечує розрахункове навантаження - 10 т/вісь від технологічного автотранспорту.

Покриття виконане з організацією поверхневого стоку дощової води в акваторію.

Конструктивна ширина причалу не забезпечує нормативне виробництво маневрів тягачів з напівприцепом, для розвороту яких, згідно п. 3.49 СНиП 2.05.07-91 «Промисловий транспорт», потрібний майданчик діаметром не менше 32,0 м.

Висновки

В результаті цієї студентської наукової роботи були розглянуті етапи розробки проектних рішень по не декількох типах портових причальних споруд. Проведений аналіз початкових даних, природних умов і результатів інженерно-геологічних досліджень.

Основними критеріями оптимальності для розробки інженерних рішень були визначені наступні чинники: міра агресивного впливу середовища експлуатації (вода і ґрунт), явище приливів і відливів (зі

значною зміною рівня моря біля причалу) тип перевантажуваного вантажу, параметрів морського вантажного фронту.

Таким чином, були зроблені наступні висновки для подальших досліджень відносно:

- покриття території

Конструювання покриттів портової території необхідно виконувати з урахуванням величини і характеру додатка навантажень (майданчиках і проїздах, що проектується на навантаження від безрейкового).

Передбачити рух спеціальних автомобілів і пожежних автомобілів і так далі спеціального з більшим навантаженням на колесо), кліматичних, гідрологічних, санітарно-гігієнічних вимог, а також наявність місцевих будівельних матеріалів. При цьому необхідно керуватися будівельними нормами і правилами, державними стандартами і іншими нормативними документами, що регламентують вимоги до матеріалів і правил виробництва будівельних робіт в Гвінейській Республіці.

- заходів по берегозахисних укріпленнях

Передбачити облаштування берегозахисних укріплень під'їзної дороги (греблі) до причальної стінки, з використанням місцевого матеріалу.

Література

1. Ескізний проект будівництва причалу для вантаження бокситів на баржі г/п 6000 т і морської ділянки сполучної (підхідною) естакади з елементами захисту від розмиву в порту Тареса (Республіка Гвінея). (брошура арх. № ЧМНИИП 91414).

2. Матеріали адаптованих інженерних досліджень - геологічні умови району будівництва (брошура арх. № ЧМНИИП 4338из).

3. РД 31.31 38-86 «Інструкція по посиленню і реконструкції причальних споруд».

4. Джунковский Н.Н., Каспарсон А.А., Курлович Е.В., Смирнов Г. Н., Сидорова А.Г. Псуї і портові споруди. Частина II. Москва: Стройиздат, 1967. 447с.

5. Дані Черноморндіпроєкту (кошторисні документи, нормативні трудовитрати).

6. Яковенко В. Г., Яковенко П. І. Гідротехнічні роботи на водному транспорті. Москва: вид-во Транспорт, 1988г.

7. ДБН В. 2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення» Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2011р.

8. ДБН АЗ.2-2-2009 «Охорона праці та промислова безпека у будівництві» Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2012р.

9. СНиП 2.05.07-91 «Промисловий транспорт».

10. РД 31.3.01.01-93 «Керівництво по технологічному проектуванню морських портів».

11. РД 31.3.05-97 «Норм технологічного проектування морських портів».

УДК 624.2

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ УСИЛЕНИЕ И МЕТОДЫ ИХ РАСЧЕТОВ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ КАМЕННЫХ МОСТОВ

Матвеев Е.И., гр. МТТ-604_{м(н)}.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Карнюк Ф.Р.

Основные требования к реконструкции мостов

Рациональная организация эксплуатации мостов и других искусственных сооружений предусматривает не только их тщательное содержание и плановые ремонты, но и осуществление при необходимости их усиления и реконструкции.

Особое значение имеет своевременное проведение реконструкции мостов. Если мост реконструируется преждевременно, то это омертвляет часть народнохозяйственных средств и поэтому экономически невыгодно.

К экономическому ущербу приводит также запоздание реконструкции, поскольку несвоевременная подготовка моста к новым условиям эксплуатации препятствует нормальной работе автодорожного транспорта.

Сроки службы мостов определяются физическим и моральным износом. Физический износ означает накопление при эксплуатации дефектов и расстройств элементов моста вследствие чего мост не может воспринимать необходимую нагрузку. Моральный износ означает несоответствие возможностей моста предъявляемым к нему возросшим требованиям в отношении грузоподъемности, интенсивности движения, скоростей и безопасности движения. Габариты мостов после реконструкции должны назначаться в зависимости от перспективной категории дороги, указанной в ДБН В. 2.3-5-2001. [1, табл. 1].