



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 53789

(13) C2

(51) 7 E02B3/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ПОСИЛЕННЯ ПРИЧАЛЬНИХ СПОРУД

1

2

(21) 2000105935

(22) 20 10 2000

(24) 17 02 2003

(31) 99126142

(32) 07 12 1999

(33) RU

(46) 17 09 2001, Бюл. № 8, 2001 р

(72) Алексеев Игорь Олегович, RU

(73) ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "НАУЧНО-

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА "ГТ ИНСПЕКТ", RU

(56) Кульмач П.П., Филиппенко В.З., Заритовский
Н.Г. Морские гидротехнические сооружения. Ч. II.
Причальные, шельфовые и берегоукрепительные
сооружения, //Л., ЛВВИСУ, 1991, с. 87-91, рис. 2-20
ж

SU 1317058, A1, 15 06 1987

SU 1307015, A1, 30 04 1987

(57) 1 Спосіб посилення причальних споруд, що мають заанкеровану чільну стінку, шляхом встановлення додаткових анкерних тяг і наступного їх натягування, який відрізняється тим, що додаткові анкерні тяги встановлюють горизонтально і/або похило з їх закріпленням до чільної стінки причальної споруди в її підводній частині через розподільні пояси при використанні в залежності від розташування додаткових анкерних тяг та типу причальної споруди однієї або кількох герметично сполучених з чільною стінкою причальної споруди камер, при цьому із герметично сполученої з чільною стінкою причальної споруди камери через виконані в чільній стінці причальної споруди отвори здійснюють буріння горизонтальних і/або похи-

пих свердловин, протягують в пробурені свердловини гнучкі обсадні труби, затакують в обсадні труби додаткові анкерні тяги, потім із герметично сполученої з чільною стінкою причальної споруди камери монтують розподільні пояси, після чого здійснюють натягування додаткових анкерних тяг до розрахункової величини.

2 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що в порожнину гнучких обсадних труб ін'єктують мастильний консервувальний матеріал.

3 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що після монтажу розподільних поясів та натягування додаткових анкерних тяг здійснюють бетонування розподільних поясів при використанні герметично сполученої з чільною стінкою причальної споруди камери, причому при горизонтальному розташуванні додаткових анкерних тяг здійснюють бетонування розподільних поясів, залишаючи вікна у місцях виходу додаткових анкерних тяг для здійснення наступного їх натягування, а при похилому розташуванні додаткових анкерних тяг здійснюють бетонування розподільних поясів суцільним перерізом.

4 Спосіб за п. 3, який відрізняється тим, що вікна, залишені у місцях виходу горизонтально розташованих додаткових анкерних тяг для здійснення наступного їх натягування, заповнюють мастильним консервувальним матеріалом, після чого герметично закривають.

5 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що додаткові анкерні тяги розташовують у кільця ярусів по висоті чільної стінки причальної споруди.

Винахід стосується портового гідротехнічного будівництва, а саме способів посилення діючих причальних споруд, і може бути використаний в морських та річкових портах для реконструкції причальних набережних типу заанкерених боїв-верк при збільшенні розрахункової глибини акваторії і корисних навантажень на прикордонній смузі, а також для стабілізації положення аварійних набережних і підпірних стінок.

Відомо спосіб реконструкції причальної споруди,

що містить заанкерену стінку з металевих шпунт з шапковим брусом, шляхом заглиблення в ґрунт металевих шпунтових паль, який включає руйнування шапкового бруса, нарощування відрізками шпунтових паль незаанкерених шпунтин існуючої причальної стінки, далі заглиблення зазначених шпунтин нижче відміток причальної стінки та відновлення шапкового бруса [Авторське свідоцтво СРСР №1317058, E02B3/06, опубл. 15 06 87 р. Бюл. № 22].

(13) C2

(11) 53789

(19) UA

Недоліком даного способу є те, що, по-перше, при такому способі реконструкції причальної споруди необхідне виведення причальної споруди з експлуатації на час проведення робіт з руйнування шапкового бруса, нарощування відрізками шпунтових паль незаанкерених шпунтин існуючої причальної стінки, дальшого заглиблення зазначених шпунтин нижче відміток причальної стінки та відновлення шапкового бруса. Здійснення такого способу пов'язане із значними обсягами будівельних робіт, викликаними необхідністю руйнування існуючого шапкового бруса причальної споруди, а потім його відновлення після нарощування незаанкерених шпунтин існуючої причальної стінки відрізками шпунтових паль та їх заглиблення в ґрунт. Все це призводить до значних трудовитрат та до тривалих термінів проведення таких робіт. По-друге, при збільшенні навантажень на причал або збільшенні глибини біля причалу заглиблення в ґрунт доточених відрізками шпунтових паль незаанкерених шпунтин існуючої причальної стінки нижче її відміток не виключає прогин (деформацію) причальної стінки у її прогоні в результаті розпирного тиску на неї ґрунту зворотної засипки. У цьому випадку фактично забезпечується тільки закріплення в ґрунтового масиву нижньої частини причальної стінки шляхом збільшення глибини забивання її незаанкерених шпунтин при закріпленні її верхньої частини за допомогою анкерів. Прогин же причальної стінки залишається незакріпленим, що й призводить до прогину (деформації) причальної стінки в результаті дії згинального моменту, виникаючого в результаті розпирного тиску на неї ґрунту зворотної засипки.

Найбільш близьким до заявленого є спосіб посилення больверків, що мають заанкерену чільну стінку, який включає встановлення в проміжках між існуючими анкерами додаткових анкерних пристроїв, виконаних у вигляді анкерних тяг і опор, що кріпляться за розподільний пояс існуючого анкерного пристрою, та наступне натягування знов встановлених анкерних тяг для включення їх у роботу [Кульмач П. П., Филиппенко В. З., Заритовский Н. Г. Морские гидротехнические сооружения. Ч. II. Причальные, шельфовые и берегоукрепительные сооружения / ЛВВИСУ - Л. 1991 - С. 87 - 91, мал. 2.20, ж].

Недоліком даного способу є те, що, по-перше, при такому способі посилення причальних споруд (больверків) необхідне виведення причальних споруд з експлуатації на час проведення робіт по встановленню в проміжках між існуючими анкерами додаткових анкерних пристроїв, що включають анкерні тяги, які кріпляться за розподільний пояс існуючого анкерного пристрою, і опори. Крім того, для встановлення в проміжках між існуючими анкерами додаткових анкерних пристроїв необхідне розбирання існуючих конструкцій діючої причальної споруди, а також розсуцільнення ґрунту, що знаходиться за ними, а це пов'язане зі значними обсягами будівельних робіт, підвищеними трудовитратами та тривалими термінами проведення таких робіт. По-друге, встановлення в проміжках між існуючими анкерами додаткових анкерних пристроїв, виконаних у вигляді анкерних тяг і опор, що кріпляться за розподільний пояс існуючого ан-

керного пристрою, з наступним натягуванням знов встановлених анкерних тяг для включення їх у роботу не виключає прогин (деформацію) чільної стінки у її прогоні в результаті розпирного тиску на неї ґрунту зворотної засипки. У цьому випадку фактично забезпечується тільки додаткове закріплення верхньої частини чільної стінки додатковими анкерними пристроями, встановленими в проміжках між існуючими анкерами, прогин же чільної стінки залишається незакріпленим, що й призводить до її прогину (деформації) в результаті дії згинального моменту, який виникає в результаті розпирного тиску на неї ґрунту зворотної засипки.

В основу винаходу покладена задача створення способу посилення діючих причальних споруд, що забезпечує зниження величини згинального моменту, що діє в прогоні їхніх чільних стінок, підвищення або відновлення міцності та стійкості причальних споруд шляхом використання нарівні з існуючими додаткових підсилювальних елементів, встановлюваних без руйнування існуючих конструкцій діючої причальної споруди, насухо та без залучення водопазів для виконання монтажних робіт практично на будь-яких заданих відмітках нижче рівня води, що знижує трудомісткість та терміни проведення монтажних робіт, підвищує їхню якість і дозволяє проводити роботи без виведення причальної споруди з експлуатації.

Досягнення вищевказаного технічного результату забезпечується тим, що у способі посилення причальних споруд, які мають заанкерену чільну стінку, шляхом встановлення додаткових анкерних тяг та наступного їх натягування додаткові анкерні тяги встановлюють горизонтально і/або похило з їх закріпленням до чільної стінки причальної споруди в її підводній частині через розподільні пояси при використанні в залежності від розташування додаткових анкерних тяг і типу причальної споруди однієї або кількох герметично сполучених з чільною стінкою причальної споруди камер, при цьому із герметично сполученої з чільною стінкою причальної споруди камери через виконані в чільній стінці причальної споруди отвори виконують буріння горизонтальних і/або похилих свердловин, протягують в пробурені свердловини гнучкі обсадні труби, затягують в обсадні труби додаткові анкерні тяги, потім із герметично сполученої з чільною стінкою причальної споруди камери монтують розподільні пояси, після цього здійснюють натягування додаткових анкерних тяг до розрахункової величини.

В порожнину гнучких обсадних труб може ін'єктуватися мастильний консерваційний матеріал.

Після монтажу розподільних поясів та натягування додаткових анкерних тяг може здійснюватися бетонування розподільних Поясів при використанні герметично сполученої з чільною стінкою причальної споруди камери, причому при горизонтальному розташуванні додаткових анкерних тяг здійснюється бетонування розподільних поясів із залишенням вікон у місцях виходу додаткових анкерних тяг для здійснення наступного їх натягування, а при похилому розташуванні додаткових анкерних тяг здійснюється бетонування розподільних поясів суцільним перерізом.

Вікна, залишені у місцях виходу горизонтально

розташованих додаткових анкерних тяг для здійснення наступного їх натягування, можуть заповнюватися мастильним консерваційним матеріалом, після чого герметично закриватися.

Додаткові анкерні тяги можуть розташовуватися у декілька ярусів по висоті чільної стінки причальної споруди.

Посилення причальних споруд, що мають заанкерену чільну стінку, шляхом встановлення горизонтально і/або похило розташованих додаткових анкерних тяг з їх закріпленням до чільної стінки причальної споруди в її підводній частині через розподільні пояси при використанні в залежності від розташування додаткових анкерних тяг і типу причальної споруди однієї або кількох герметично сполучених з чільною стінкою причальної споруди камер і наступного натягування додаткових анкерних тяг до розрахункової величини забезпечує зниження величини згинального моменту, що діє в прогоні чільних стінок, підвищення або відновлення міцності та стійкості причальних споруд, причому встановлення додаткових анкерних тяг та їх закріплення до чільної стінки причальної споруди в її підводній частині здійснюється без руйнування конструкцій діючої причальної споруди, насухо та без залучення водолазів для виконання монтажних робіт, що знижує трудомісткість і терміни проведення монтажних робіт, підвищує їхню якість і дозволяє виконувати роботи без виведення причальної споруди з експлуатації.

Зниження величини згинального моменту, діючого в прогоні чільної стінки, підвищення або відновлення міцності та стійкості причальних споруд забезпечуються завдяки спільній роботі існуючих анкерних пристроїв і додаткових анкерних тяг, встановлених похило і/або горизонтально і закріплених до чільної стінки причальної споруди в її підводній частині.

Зниження трудомісткості та термінів проведення монтажних робіт, підвищення їхньої якості і забезпечення можливості виконання робіт без виведення причальної споруди з експлуатації забезпечуються використанням однієї або кількох герметично сполучених з чільною стінкою камер при проведенні робіт з встановлення додаткових анкерних тяг та їх закріплення до чільної стінки причальної споруди в її підводній частині, що включають буріння із герметично сполученої з чільною стінкою причальної споруди камери через виконані у чільній стінці причальної споруди отвори горизонтальних і/або похилих свердловин, протягування в пробурені свердловини гнучких обсадних труб, затягування в обсадні труби додаткових анкерних тяг, монтаж із герметично сполученої з чільною стінкою причальної споруди камери розподільних поясів і наступне натягування додаткових анкерних тяг до розрахункової величини. Кількість використовуваних при цьому герметично сполучених з чільною стінкою причальної споруди камер зумовлюється розташуванням додаткових анкерних тяг та типом причальної споруди.

Використання однієї або кількох герметично сполучених з чільною стінкою камер дозволяє виконувати монтажні роботи з встановлення додаткових-анкерних тяг та їх закріплення до чільної стінки причальної споруди в її підводній частині з

боку акваторії. Виконання монтажних робіт з боку акваторії з використанням однієї або кількох герметично сполучених з чільною стінкою камер дозволяє обійтися без руйнування існуючих конструкцій причальної споруди. У цьому випадку роботи з встановлення додаткових анкерних тяг та їх закріплення до чільної стінки причальної споруди не потребують руйнування існуючих конструкцій експлуатаційної зони причальної споруди, оскільки вони ведуться в основному на відмітках, розташованих нижче рівня води, із герметично сполучених з чільною стінкою причальної споруди камер, які дозволяють проводити роботи на підводних частинах причальних споруд у зоні перемінного водного горизонту. Це дозволяє здійснювати експлуатацію причальної споруди під час проведення монтажних робіт. Виключення необхідності руйнування існуючих конструкцій причальної споруди для встановлення додаткових анкерних тяг забезпечує зниження трудомісткості і термінів проведення монтажних робіт та дозволяє виконувати роботи без виведення причальної споруди з експлуатації.

Використання однієї або кількох герметично сполучених з чільною стінкою причальної споруди камер дозволяє здійснювати закріплення додаткових анкерних тяг в підводній частині чільної стінки практично на будь-яких заданих відмітках нижче рівня води без залучення для цього водолазів. Це дозволяє уникнути трудомістких водолазних робіт і тим самим також знизити трудомісткість монтажних робіт з встановлення додаткових анкерних тяг та їх закріплення з чільною стінкою причальної споруди.

Використання однієї або кількох герметично сполучених з чільною стінкою причальної споруди камер дозволяє виконувати монтажні роботи насухо, що істотно підвищує їхню якість.

Ін'єктування мастильного консерваційного матеріалу в порожнину гнучких обсадних труб забезпечує в разі потреби захист додаткових анкерних тяг від корозії, підвищуючи їхню довговічність.

Здійснення після монтажу розподільних поясів і натягування додаткових анкерних тяг бетонування розподільних поясів покращує стійкість розподільних поясів і сприяє захисту їх від корозії.

Залежно від розташування додаткових анкерних тяг здійснюється повне або часткове бетонування розподільних поясів. При горизонтальному розташуванні додаткових анкерних тяг здійснюють бетонування розподільних поясів із залишенням вікон у місцях виходу додаткових анкерних тяг для здійснення наступного їх натягування, а при похилому розташуванні додаткових анкерних тяг здійснюють бетонування розподільних поясів суцільним перерізом.

При цьому використання герметично сполученої з чільною стінкою причальної споруди камери дозволяє виконувати роботи з бетонування розподільних поясів насухо, що істотно підвищує якість виконуваних робіт.

Заповнення вікон, залишених у місцях виходу горизонтально розташованих додаткових анкерних тяг для здійснення наступного їх натягування, мастильним консерваційним матеріалом з наступною їх герметизацією забезпечує захист від корозії їх-

ніх кріпильних елементів

Розташування додаткових анкерних тяг у два та більше яруси по висоті чільної стінки причальної споруди, по-перше, знижує анкерне зусилля, а, по-друге, дозволяє диференціювати анкерне зусилля по висоті чільної стінки причальної споруди

Суть винаходу пояснюється наступними кресленнями. На фіг 1 показана схема розміщення горизонтально розташованих додаткових анкерних тяг, вигляд у плані, на фіг 2 - схема виконання робіт з встановлення горизонтально розташованих додаткових анкерних тяг, розріз, на фіг 3 - схема розміщення горизонтально і похило розташованих додаткових анкерних тяг, вигляд у плані, на фіг 4 - схема виконання робіт з встановлення похило розташованих додаткових анкерних тяг, розріз

Спосіб посилення причальних споруд здійснюється наступним чином

Посилення причальних споруд, що мають заанкерену чільну стінку, виконується шляхом встановлення додаткових анкерних тяг 1 і наступного їх натягування. Наступне натягування додаткових анкерних тяг 1 забезпечує їх включення в роботу. При цьому значення зусилля натягу додаткових анкерних тяг 1 визначається розрахунком з урахуванням умов по забезпеченню спільної роботи існуючих елементів причальної споруди та додаткових анкерних тяг 1

Додаткові анкерні тяги 1 встановлюють горизонтально або похило і закріплюють з чільною стінкою 2 причальної споруди 3 в її підводній частині. Можливе також спільне використання горизонтально розташованих та похило розташованих додаткових анкерних тяг 1

Відмітка закріплення додаткових анкерних тяг 1 до чільної стінки 2 причальної споруди 3 в її підводній частині визначається розрахунком, виходячи з умов зменшення величини згинального моменту, діючого в прогоні чільної стінки 2, та підвищення або відновлення міцності і стійкості причальної споруди 3. При цьому враховують умови експлуатації причальної споруди 3 до та після її посилення, її технічний стан і фактична несуча спроможність

Крок встановлення додаткових анкерних тяг 1 обирається з урахуванням конструктивних особливостей діючої причальної споруди 3. Наприклад, при виконанні чільної стінки 2 з шпунта додаткові анкерні тяги 1 можуть встановлюватися з кроком, кратним ширині використовуваного шпунта

Додаткові анкерні тяги 1 можуть встановлюватися в один або кілька ярусів по висоті чільної стінки 2 причальної споруди 3

Додаткові анкерні тяги 1 встановлюються і закріплюються до чільної стінки 2 причальної споруди 3 через розподільні пояси 4 при використанні однієї або кількох герметично сполучених з чільною стінкою 2 причальної споруди 3 камер 5. При цьому їхня кількість обирається в залежності від розташування додаткових анкерних тяг 1 та типу причальної споруди 3

Як герметично сполучені з чільною стінкою причальної споруди камери 5 (гермокамери) використовується пристрій для ремонту підводних частин гідротехнічної споруди за патентом Російської Федерації №2098546, МПК E02B1/00, опубл

10 12 97 р., що являє собою робочу камеру у вигляді збірної секційної каркаса з несучою робочою площадкою та з кріпленнями у вигляді кронштейнів. В робочій камері є пристосування для відводу води. Прикріплення пристрою до шпунтової стінки гідротехнічної споруди здійснюється за допомогою рами-шаблону, яка закріплюється болтами до шпунтової стінки та стояками до верхньої будівлі гідротехнічної споруди. Збірний секційний каркас крім робочої камери обладнаний ще двома відсіками, що мають патрубки, які заповнюються водою для збільшення притискування пристрою до рами-шаблону

Як гермокамери 5 можуть бути також використані пристрої для виконання робіт на підводних частинах гідротехнічних споруд споруди за патентом Російської Федерації № 2136813, МПК E02B1/00, 7/50, опубл 10 09 99 р., і №2136812, МПК E02B1/00, 7/50, опубл 10 09 99 р.

Пристрій для виконання робіт на підводних частинах гідротехнічних споруд за патентом Російської Федерації №2136813 містить відкритий зверху та з чільної сторони і утворений бічними стінками, задньою стінкою і днищем каркас з баластовими відсіками та ущільнювальним контуром, кріпильні деталі для приєднання каркаса до гідротехнічної споруди і установку для відкачування води з каркаса. Крім того, пристрій обладнаний забезпечуючими плавучість каркаса повітряними відсіками, виконаними в бічних стінках каркаса, при цьому баластові відсіки розміщені в днищі каркаса та в його бічних стінках. У верхній частині каркаса встановлені фіксатори статичного положення, а установка для відкачування води розташована безпосередньо в каркасі

Пристрій для виконання робіт на підводних частинах гідротехнічних споруд за патентом Російської Федерації №2136812 містить відкритий зверху та з чільної сторони, встановлюваний на шпунтовій стінці і утворений бічними стінками, задньою стінкою і днищем каркас з баластовими відсіками та ущільнювальним контуром, кріпильні деталі для приєднання каркаса до гідротехнічної споруди і установку для відкачування води з каркаса. Крім того, пристрій обладнаний забезпечуючими плавучість каркаса повітряними відсіками, виконаними в бічних стінках каркаса, і встановлюваними в пази шпунтової стінки герметизувальними елементами, кожний з яких виконаний у вигляді короба, що відповідає формі шпунтового паза, обладнаного розміщеною вздовж його чільної та бічних стінок, нижче виконаних в бічних стінках прорізів, пружною ущільнювальною прокладкою. У середині короба розміщений механізм фіксації і механізм його притискування до шпунтової стінки. Баластові відсіки розміщені в днищі каркаса та в його бічних стінках. У верхній частині каркаса встановлені фіксатори статичного положення, а установка для відкачування води розташована безпосередньо в каркасі. Механізм фіксації виконаний у вигляді розпірної балки, встановленої у виконаних в бічних стінках короба прорізах, а механізм притискування - у вигляді гвинтового домкрата, що взаємодіє з розпірною балкою та чільною стінкою короба

Для встановлення додаткових анкерних тяг 1 та їх закріплення до чільної стінки 2 причальної

споруди 3 в її підводній частині із герметично сполученої з чільною стінкою 2 причальної споруди 3 камери 5 через виконані в чільній стінці 2 причальних споруди 3 отвори здійснюють буріння горизонтальних і/або похилих свердловин залежно від вибору розташування додаткових анкерних тяг 1, протягують в пробурені свердловини гнучкі обсадні труби 6, затягують в обсадні труби 6 додаткові анкерні тяги 1, потім із герметично сполученої з чільною стінкою причальної споруди камери 5 монтують розподільні пояси 4, після цього здійснюють натягування додаткових анкерних тяг 1 до розрахункової величини.

Питання про вибір схеми посилення причальної споруди вирішується на основі техніко-економічного порівняння варіантів з урахуванням конкретних умов.

Встановлення горизонтально розташованих додаткових анкерних тяг 1 доцільне при посиленні причальної споруди 3 дворядної конструкції. Причальні споруди такої конструкції включають як основні несучі елементи дві захисні (чільні) стінки 2, як правило, зі сталевих шпунтів, з'єднані між собою сталевими анкерами 7.

У цьому випадку стінки 2 причальної споруди 3 з'єднуються між собою суцільними горизонтальними додатковими анкерними тягами 1, розташованими в підводній частині на відмітці, призначеній на основі розрахунку з урахуванням конструктивних особливостей причальної споруди, умов експлуатації причальної споруди до та після її посилення, її технічного стану та фактичної несучої спроможності.

Для посилення причальної споруди такої конструкції можна також використовувати похило розташовані додаткові анкерні тяги 1 або спільно використовувати горизонтально розташовані та похило розташовані додаткові анкерні тяги 1.

Встановлення горизонтальних додаткових анкерних тяг 1 та їх закріплення до чільної стінки 2 причальної споруди 3 дворядної конструкції передбачає використання двох термокамер 5, встановлених на протилежних ділянках захисних (чільних) стінок 2 причальної споруди 3.

Захист термокамер 5 від навалювання швартувальних судів 8 забезпечують встановлені на причальній споруді 3 проставки 9, які кріпляться до її оголовка за допомогою кронштейнів 10 з анкеруванням в тіло оголовка.

Після встановлення термокамер 5 в чільній стінці 2 причальної споруди 3 із термокамер 5 проводиться свердління отворів за допомогою свердлильної машини. Просвердлені в чільній стінці 2 причальної споруди 3 отвори обладнуються сальниками. Через встановлені в просвердлені отвори сальники здійснюється буріння горизонтальних свердловин у ґрунтовому масиві зворотної засипки причальної споруди 3. Для буріння свердловин може бути використане обладнання 11 для горизонтального буріння. Потім у пробурені горизонтальні свердловини через встановлені в просвердлені отвори сальники протягують гнучкі обсадні труби 6. Після цього в обсадні труби 6 затягують додаткові анкерні тяги 1. Як додаткові анкерні тяги 1 використовують металеві троси або канати, що витримують розрахункове розривне навантажен-

ня. Такі анкерні тяги легше встановлюються і не потребують складних конструкцій кріплення. Діаметр додаткових анкерних тяг 1 призначається відповідно до розрахунку. Додаткові анкерні тяги 1 кріпляться до чільних стінок 2 причальної споруди 3 через розподільні пояси 4. Монтаж розподільних поясів 4 здійснюють із термокамер 5 після встановлення кількох суміжних додаткових анкерних тяг 1. Розподільний пояс 4 являє собою металеву зварну балку, яка об'єднує, наприклад, по три додаткові анкерні тяги 1. Прикріплення додаткових анкерних тяг 1 до розподільних поясів 4 здійснюється з використанням кріпильних елементів - кріпильних стаканів 12, в які заводяться кінці анкерних тяг 1 і там замуруються.

Після монтажу розподільних поясів 4 і прикріплення до них додаткових анкерних тяг 1 здійснюють їх натягування. Додаткові анкерні тяги 1 натягують домкратами, при цьому натягування здійснюється у дві стадії - спочатку проводиться їх початкове попереднє натягування, а потім остаточне натягування - до розрахункової величини.

Після натягування додаткових анкерних тяг 1 може проводитися бетонування розподільного пояса 4 в монолітну армовану залізобетонну балку, при цьому у місцях виходу додаткових анкерних тяг 1 залишаються вікна для доступу до їхніх кріпильних стаканів 12 для здійснення їх наступного натягування у разі потреби. В ці вікна заливається мастильний консерваційний матеріал. Як мастильний консерваційний матеріал використовуються гарматне мастило (мастило ПВК) або мастило типу канатол, солідол та інші. Після заливання мастильного консерваційного матеріалу вікна закриваються герметичними кришками з гумовими ущільненнями.

Після закінчення робіт на одній ділянці причальної споруди 3 здійснюється розстикування термокамер 5 з стінками 2 причальної споруди 3 та перестановка їх на нову ділянку.

Встановлення похило розташованих додаткових анкерних тяг можливе як при посиленні причальної споруди дворядної конструкції, що включає як основні несучі елементи дві захисні (чільні) стінки, з'єднані між собою сталевими анкерами, так і при посиленні причальних споруд, що включають одну чільну стінку, сполучену анкерами з анкерними опорами.

Встановлення похилих додаткових анкерних тяг 1 та їх закріплення до чільної стінки 2 причальної споруди 3 в її підводній частині передбачає використання однієї термокамери 5, що встановлюється на ділянці чільної стінки причальної споруди.

Закріплення других кінців похило розташованих додаткових анкерних тяг 1 здійснюється за анкерну опору 13, встановлену уздовж причальної споруди.

У випадку посилення причальної споруди 3 дворядної конструкції з використанням похило розташованих додаткових анкерних тяг 1 закріплення других кінців додаткових анкерних тяг 1 здійснюється за анкерну балку 13, розташовану в центральному каналі причальної споруди 3.

Захист термокамери 5 від навалювання швартувальних судів 8, як і при встановленні горизон-

тально розташованих додаткових анкерних тяг 1, забезпечують встановлені на причальній споруді проставки 9, що кріпляться до її оголовка за допомогою кронштейнів 10 з анкеруванням в тіло оголовка

Після встановлення гермокамери 5 в чільній стінці 2 причальної споруди 3 із гермокамери 5 проводиться свердління отворів за допомогою свердлильної машини. Просвердлені в чільній стінці 2 причальної споруди 3 отвори обладнуються сальниками. Через встановлені в просвердлені отвори сальники здійснюється буріння у ґрунтового масиву зворотної засипки причальної споруди похилих свердловин з відмітки, розташованої нижче рівня води в акваторії, та з виходом на задану відмітку. У випадку посилення причальної споруди дворядної конструкції буріння похилих свердловин здійснюється з виходом в її центральному каналі. Для буріння свердловин може бути використане обладнання 11 для горизонтального буріння. Потім в пробурені похилі свердловини протягують гнучкі обсадні труби 6. Після цього з гермокамери 5 в обсадні труби 6 затягують додаткові анкерні тяги 1.

Як додаткові анкерні тяги 1 використовують металеві троси або канати, що витримують розрахункове розривне навантаження. Як вже відзначалося вище, такі анкерні тяги легше встановлюються і не потребують складних конструкцій кріплення. Діаметр додаткових анкерних тяг 1 призначається відповідно до розрахунку. Додаткові анкерні тяги 1 кріпляться до чільних стінок 2 причальної споруди 3 через розподільні пояси 4. Монтаж розподільних поясів 4 здійснюють з гермокамери 5 після встановлення кількох суміжних додаткових анкерних тяг 1. Розподільний пояс 4 являє собою-металеву зварну балку, що об'єднує, наприклад, по три додаткові анкерні тяги. Прикріплення додаткових анкерних тяг 1 до розподільних поясів 4 здійснюється з використанням кріпильних елементів - кріпильних стаканів 12, в які заводяться кінці анкерних тяг і там замуруються. Другі кінці додаткових анкерних тяг 1 закріплюються за анкерну опору 13, розташовану вздовж причальної споруди 3. При дворядній конструкції причальної споруди 3 прикріплення других кінців додаткових анкерних тяг 1 здійснюється за анкерну балку 13, розташовану в її центральному каналі.

Після монтажу розподільних поясів 4 і прикріплення додаткових анкерних тяг 1 до розподільних поясів 4 та до анкерної балки 13 здійснюють їх натягування. Додаткові анкерні тяги 1 натягуються за допомогою натяжних пристроїв, встановлених на анкерній балці 13, при цьому натягування проводиться у дві стадії - спочатку здійснюється їх початкове попереднє натягування, а потім остаточне натягування - до розрахункової величини.

Після натягування додаткових анкерних тяг 1

може проводитися бетонування розподільного пояса 4 в монолітну армовану залізобетонну балку, причому балка бетонується суцільним перерізом.

Після закінчення робіт на одній ділянці причальної споруди 3 проводиться розстикування гермокамери 5 з чільною стінкою 2 причальної споруди 3 та перестановка її на нову ділянку.

Для захисту як горизонтально розташованих, так і похило розташованих додаткових анкерних тяг 1 від корозії в порожнину гнучких обсадних труб 6 ін'єктується мастильний консерваційний матеріал. Як мастильний консерваційний матеріал використовуються гарматне мастило (мастило ПВК) або мастило типу канатол, солідол та інші.

Спільне встановлення горизонтально розташованих та похило розташованих додаткових анкерних тяг 1, а також встановлення додаткових анкерних тяг 1 у два або більше ярусів по висоті чільної стінки 2 причальної споруди 3 здійснюють, вищеописаними способами з урахуванням відповідного розташування додаткових анкерних тяг 1. При встановленні додаткових анкерних тяг 1 у два або більше ярусів крок їх встановлення по висоті чільної стінки 2 причальної споруди 3 призначається відповідно до розрахунку. При цьому при встановленні додаткових анкерних тяг 1 у три і більше ярусів крок їх встановлення може бути як постійним, так і перемінним.

У період експлуатації причальної споруди 3 після встановлення додаткових анкерних тяг 1 проводиться періодичний контроль їх натягування за допомогою спеціальних датчиків, встановлених на кріпильних стаканах 12 або на розташованій вздовж причальної споруди анкерній балці 13. Періодичність здійснення такого контролю встановлюється в залежності від строку експлуатації причальної споруди.

При необхідності здійснюється додаткове натягування додаткових анкерних тяг 1. При горизонтальному розташуванні додаткових анкерних тяг 1 додаткове натягування проводять через вікна, залишені при бетонуванні в розподільному поясі 4, за допомогою гермокамери 5 та домкратів, а при похилому розташуванні додаткових анкерних тяг 1 - за допомогою натяжних пристроїв, встановлених на розташованій вздовж причальної споруди анкерній балці 13.

Таким чином, усі виконувані монтажні роботи з встановлення як горизонтально, так і похило розташованих додаткових анкерних тяг здійснюють із гермокамери без руйнування конструкцій діючої причальної споруди, насухо та без залучення водолазів для проведення монтажних робіт. Це забезпечує зниження трудомісткості та термінів проведення монтажних робіт, підвищення їхньої якості і дозволяє виконувати роботи без виведення причальної споруди з експлуатації.

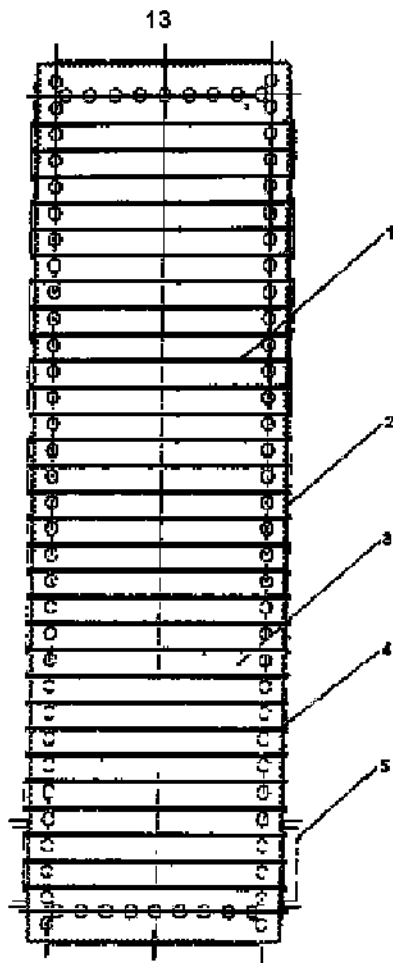


Fig. 1

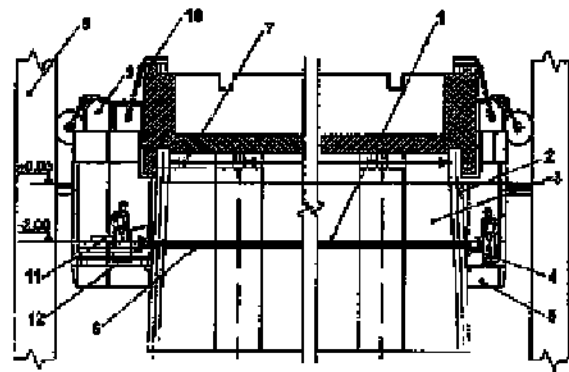


Fig. 2

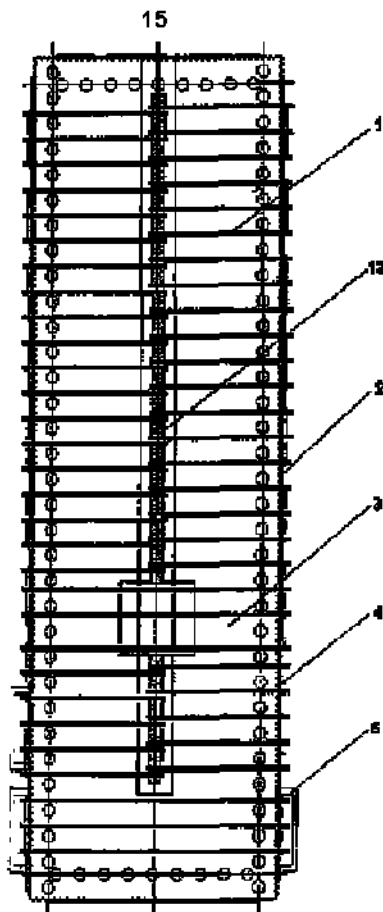


Fig. 3

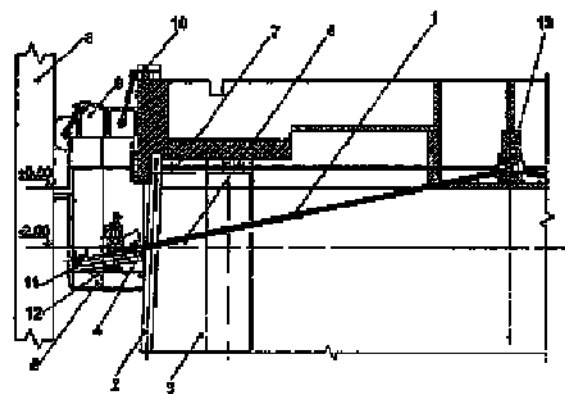


Fig. 4