مرجع دانلود معماری irdwg.ir

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

عنوان :

معماری استخوان های دریایی و اهمیت آنها

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

1-1- مقدمه

هدف اصلي از احداث بنا در ايجاد ارتباط موثر و ايمن بين ترابري دريائي و حمل و نقل زميني است. در كشورهائي نظير ايران كه داراي مرزهاي آبي قابل توجهي هستند، براي احداث يك بندر دلايل متعددي وجود دارد كه از آن جمله موارد زير را مي توان بر شمرد:

الف- مسائل سياسي و حاكميت ملي (اهميت كنترل مرزهاي آبي)

ب- دسترسي به منابع سوختي و فسيلي و انرژي هاي پديده هاي طبيعي دريا

ج- دسترسي به ذخائر غني غذايي

د- شكوفائي اقتصادي و بازرگاني و توسعه صنعتي

ه- گسترش مسائل علمي و فني در پديده هاي دريايي

با توجه به اين موارد بنادر را مي توان دروازه مهمي براي رشد و شكوفايي همه جانبه كشورهائي دانست كه از موهبت داشتن مرز آبي برخوردارند. در استفاده از بنادر، شناورها نقش مهمي را برعهده دارند بنحوي كه بوسيله شناورها امكان جابجائي كالا و مسافر از خشكي به دريا و برعكس ميسر مي گردد. از اينرو ايجاد سهولت و ايمني در ارتباط شناور و خشكي

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید
http://www.Irdwg.ir

بسيار حائز اهميت است كه براي اين منظور لازم است تسهيلاتي براي پهلوگيري شناورها ايجاد شود كه از آن تحت عنوان اسكله نيز ياد مي‌شود.

اسكله ها از قرنها قبل توسط بشر مورد استفاده قرار مي گرفته و از مصالح ابتدائي و محلي ساخته مي شده است. در سالهاي بعد و بويژه در قرن گذشته و با پيشرفت چشمگير فناوري و علوم دريايي، انواع مختلف اسكله طراحي، اجرا و مورد بهره برداري قرار گرفته است.

احداث بندر در يك كشور معمولاً جزء طرحهاي ملي بوده و بودجه اي ويژه از سوي دولت به آن تخصيص مي يابد. اسكله ها نيز كه از مشخصه هاي اصلي بنادر هستند داراي هزينه طرح و اجراي قابل توجهي بوده و از اينرو طرح اقتصادي اسكله‌ها صرفه جويي قابل ملاحظه‌اي در سرمايه ملي را در پي خواهد داشت.

هزينه هاي تعمير و نگهداري اسكله ها نيز بسيار قابل ملاحظه است. عوامل مختلفي در فرسودگي زودرس سازه دخالت دارد كه از آنجمله شرائط اقليمي و عدم استفاده صحيح از سازه و نيز فقدان سيستم نگهداري دائمي است.

اين نمونه و نمونه هاي مشابه، بيانگر اهميت فوق العاده دقت در طراحي است. بعبارت ديگر

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید
http://www.Irdwg.ir

چنانچه مشاور طرح، در طراحي استفاده از مصالح مرغوب را لحاظ نموده و رعايت استفاده از آن را در اجراي طرح كنترل نمايد و بعلاوه در بهره‌برداري از ضرائب اطمينان مناسب استفاده نمايد، كاهش قابل ملاحظه‌اي در هزينه هاي تعمير و نگهداري به دنبال خواهد داشت.

در اين سيمنار سعي شده است كه روندي براي طراحي سريع و در عين حال امكان مقايسه بين طرح هاي مختلف ارائه شود تا بتوان طرح اقتصادي را تعيين نمود. در راستاي تحقق اين هدف يك برنامه كامپيوتري مبتني بر فرضياتي كه در فصول آتي خواهد آمد تهيه گرديده است.

1-2- اسكله ها

اسكله ها كه از آنها به عنوان سازه پهلوگير نيز ياد مي شود، عمدتاً براي بارگيري و تخليه كالا و يا پايانه اي براي جابجائي مسافر قابل استفاده اند. صرفنظر از انواع مختلف اسكله، براي هر اسكله سه نقش اساسي زير را مي توان بر شمرد:

الف- تامين پهلوگيري و تكيه گاه مناسب براي كشتيها و تسهيلات مهاربندي

ب- تامين رابطه بين كشتي و خشكي

ج- نقش ديوار نگهبان براي خاكريزي پشت اسكله

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

اسکله هاي جدا از ساحل[1]، غالباً دو نقش نخست را ايفا نموده، در حالي كه اسكله‌هاي ساحلي[2] هر سه وظيفه را برعهده دارند.

1-3- سيستم هاي كلي اسكله

با توجه به مشخصات محل اسكله و روشهاي طرح و اجراء سيستمهاي مختلفي براي اسكله‌ها وجود دارد كه از مهمترين آنها عبارتند از:

الف) اسكله هاي شمع و عرشه

اين نوع اسكله در نواحي داراي خاك نسبتاً سست مطلوبتر بوده در اين حالت بار ناشي از سازه توسط نفوذ عناصر باربر (شمع) در خاك بر لايه هاي زيرين منتقل مي‌شود. مصالح سازنده اين نوع اسكله عمدتاً بتني يا فولادي و يا تركيبي از آنهاست. با توجه به بافت زمين شناسي (سازندهاي مختلف) ايران، نواحي نظير بندرعباس، براي اجراي اين نوع اسكله ها مناسب است.

ب) اسكله سپري

اين نوع اسكله بوسيله كوبيدن سپر بعنوان عناصر باربر، و پر كردن پشت سپر از مصالحي مانند خاك و احداث عرشه ساخته مي شوند.

---

[1]. off-shore

[2]. on-shore

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید
http://www.Irdwg.ir

سپرهاي مورد استفاده مي‌توانند بتني، فولادي و يا حتي چوبي باشند.

ج) اسكله هاي وزني

اسكله هاي وزني در خاكهاي سخت كه داراي باربري مناسبي است، قابليت طرح و اجرا دارند. اسكله وزني بوسيله بلوكهائي كه غالباً بتني هستند احداث مي شوند. در ايران و در مناطقي مانند بوشهر، اين نوع اسكله به تعداد زيادي طراحي و اجرا شده اند.

در ادبيات مهندسي دريا، اسكله هاي موازي ساحل تحت عنوان Wharf ياد شده و اسكله هاي عمود بر ساحل به نام Pier شناخته مي شوند. در انگلستان و بعضي از كشورهائي اروپائي اصطلاحات Quay و Jetty به ترتيب به جاي نامهاي آمريكائي استفاده مي شود.

1-4- انتخاب محل اسكله و مطالعات لازم براي محل انتخابي

ملاحظاتي نظير سهولت اجرا و دسترسي اسكله به سيستم هاي حمل و نقل مستقر در خشكي و نيز با عنايت به وضعيت ژئوتكنيكي منطقه، محل مناسبي براي اسكله انتخاب شده و بعد از انتخاب موقعيت مكاني اسكله، لازم است كه اطلاعات دقيقتري تهيه گردد كه فهرست آنها به شرح زير مي باشد:

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

1-4-1- مطالعات هيدروديناميكي و جوي

در اين بخش، وضعيت باد، موج و جزر و مد مورد بررسي واقع مي شود.

الف) باد

در مورد باد، شدت، تداوم و جهت آن حائز اهميت است كه دسترسي به اين اطلاعات بايد در مطالعات لحاظ گردد و در صورت عدم وجود اطلاعات و با توجه به اهميت پروژه در اين خصوص تصميم گيري شود.

ب) موج

موج نيز از نظر خصوصيات اصلي يعني ارتفاع، پريود و طول موج در طرح اسكله‌هاي واقع در آبهاي محافظت نشده (بنادر فاقد تسهيلات تخفيف اثر موج مهاجم مانند موج شكن) حائز اهميت است. در صورت فقدان آمار موج، مشخصات موج از روشهاي متداول (نظير روش S.M.B) تخمين زده مي شود.

ج) جزر و مد

وضعيت جزر و مد منطقه تأثير زيادي بر روي مشخصات اسكله، نظير تراز عرشه اسكله داشته و از اين رو پيش از طراحي حتماً بايستي مورد توجه قرار گيرد.

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

1-4-2- مطالعات ژئوتكنيكي

هدف از انجام مطالعات ژئوتكنيكي، تعيين پارامترهاي مقاومتي و نشت پذيري لايه هاي خاك در محل تاسيسات مورد نظر است و در صورت استفاده از خاك و سنگ به عنوان مصالح قرضه، پارامترهاي مذكور، براي مصالح ريخته شده بايد تعيين شوند. دسترسي به فاكتورهاي ژئوتكنيكي، نيازمند حفر گمانه و انجام آزمايشهاي صحرايي بوده و آزمايشهاي لازم ديگري نيز بايستي بر روي نمونه هاي اخذ شده انجام شود.

تعداد و عمق گمانه هاي حفاري و نيز نوع آزمايشهاي خاك بستگي به اهميت پروژه و نوع اسكله و وضعيت لايه هاي خاك دارد. بطور مثال اگر لايه هاي خاك محل، از يكنواختي نسبي برخوردار باشد، مي توان گمانه كمتر و در صورت وجود تغييرات غيرقابل پيش بيني، گمانه هاي بيشتري حفر نمود. گمانه زني بايستي در امتداد محورهاي مشخصي صورت گيرد كه اين محورها مي تواند محور تقارن اسكله را شامل شوند. در صورتيكه لايروبي نيز در طرح احداث اسكله مطرح باشد، نمونه برداري سطحي از مسير كانال دسترسي و حوضچه لازم مي باشد.

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

1-4-3- بررسي هاي هيدروگرافي و توپوگرافي

وجود نقشه هاي هيدروگرافي براي طراحي هر نوع سازه دريائي در كليه مراحل لازم است. در مرحله تصميم گيري، وجود اين اطلاعات كمك شاياني در انتخاب محل مناسب بندر و اسكله با توجه به فرم ساحل و وضع طبيعي دريا مي نمايد.

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

2-1- مقدمه

اسکله هاي شمع و عرشه که از آنها تحت عناوین سازه با عرشه معلق [1] یا اسکله با ساختمان باز [2] نیز یاد مي شود، ممکن است از فولاد، بتن یا چوب و یا ترکیبي که از آنها ساخته شده باشند. در این سازه ها مقاومت شمعها ناشي از مقاومت نوك و یا اصطکاك جداره و یا ترکیبي از آنهاست. عرشه این سازه ها، عموماً براي توزیع بارهاي افقي بین عناصر دیگر مورد استفاده قرار مي گیرد.

2-2- تناسب کاربرد

اسکله هاي شمع و عرشه به پیشنهاد آئیین نامه دریائي انگلستان (1989، مرجع 14) در شرایط زیر مناسب اند:

الف) خاك بستر شامل یك لایه سست مستقر بر روي لایه اي مقاوم است.

ب) دسترسي به خاکریزي مناسب مورد استفاده در اسکله هاي دیوار ساحلي (اسکله‌هاي داراي نگهبان) ممکن نیست.

ج) به حداقل رساندن تزاحم سازه و رژیم هیدرولیکي.

د) زیاد بودن عمق آب.

---

[1]. Suspended-Deck Structures

[2]. Open-Type Structures

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید
http://www.Irdwg.ir

لازم به ذكر است كه در صورت استقرار سازه بر روي بستر سنگي، بستر بايستي قبل از اجراي شمعها آماده شده باشد.

2-3- كاربردها

اسكله هاي شمع و عرشه، عموماً براي سازه هاي پهلوگيري موازي ساحل و نيز اسكله هاي انگشتي عمود بر ساحل مورد استفاده قرار مي گيرند.

در اسكله هاي موازي ساحل، سازه روي يك شيب مشخص ساخته مي شود كه اين شيب از سطح لايروبي شده مجاور وجه پهلوگيري تا سطح زمين پشت اسكله امتداد يافته است. لازم به ذكر است كه عمق لايروبي از آبخور كشتي هاي پهلوگيرنده متاثر است.

2-4- انواع اسكله هاي شمع و عرشه

نوع سازه به روشهاي مورد استفاده جهت تامين مقاومت در برابر بارهاي افقي اعمال شده و به آن و نيز نحوه توزيع بارهاي قائم در شمعها وابسته است.

جدول 2-1 تقسيم بندي پيشنهادي آئين نامه انگلستان (1989، مرجع 14) را نشان مي دهد.

مرجع دانلود معماری irdwg.ir

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

جدول 2-1: تقسیم بندي انواع اسکله هاي شمع و عرشه

نوع سازه	کاربرد	انعطاف پذيري	روش مقاومت در برابر بار افقي	شکل
تمام شمعها قائم	اسکله هاي عمود بر ساحل	انعطاف پذير	خمش شمعها	2-2)
تمام شمعها قائم	اسکله هاي موازي ساحل	نيمه صلب	خمش شمعها+ مقاومت خاك پشت ديوار	2-1)
تمام شمعها قائم همراه پشت بند افقي	اسکله هاي موازي ساحل	نيمه صلب	خمش شمعها+ پشت بند افقي+ مقاومت پاسيو خاك	-
تمام شمعها قائم همراه عضو مهار شده به ساحل	اسکله هاي موازي ساحل	صلب	مهار + ديوار نگهبان	2-3)
شمعهاي قائم و مايل	تمام انواع اسکله ها	صلب	شمعهاي مايل	2-4)
تمام شمعهاي مايل	اسکله هاي عمود بر ساحل	صلب	خمش شمعهاي مايل (تحمل بار عرضي) ، شمعهاي مايل طولي و مهارها (تحمل بار طولي)	-

2-5- روشهاي متداول اجراي اسکله هاي شمع و عرشه

اسکله ها و بطور کلي بنادر را به دو روش اصلي مي توان ساخت:

2-5-1- روش ساخت در دريا

در اين روش، سازه در محلي از دريا که قبلاً مشخص شده است، در يك محيط کاملاً دريائي ساخته

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید
http://www.Irdwg.ir

مي شود و اين روش از لحاظ تكنولوژي و مهارت نيروي انساني حائز اهميت است.

2-5-2- روش ساخت در خشكي

در اين روش كه در ايران متداول است، ابتدا تسهيلات بندري در خشكي ساخته شده و سپس در بندر آبگير مي شود. از نظر اقتصادي، در شرايط مختلف، هر كدام از دو روش مزبور ممكن است توجيه داشته باشد. دراين نوشته روش اول يعني ساخت در خشكي مورد نظر است از اينرو در ادامه جزئيات بيشتري از اين روش ارائه ميگردد.

مراحل اجراي اسكله هاي شمع و عرشه در خشكي شامل مراحل زير است:

الف) عمليات خاكي

در اين مرحله، محل احداث اسكله تا عمق مورد نظر (كه معمولاً تراز لايروبي پاي اسكله است)، خاكبرداري شده و بستري مناسب (پلاتفرم) جهت استقرار دستگاه حفار تهيه مي گردد.

ب) حفاري محل شمعها

پس از تعيين محل دقيق شمعها به وسيله عمليات نقشه برداري، عمليات حفاري آغاز شده و شمع تا عمق مورد نظرحفاري مي شود. در اين شرائط به علت ريزشي بودن خاك، داخل چاه شمع با پنتونيت پر مي شود كه البته در خاكهاي بسيار سست كه امكان ريزش دهانه چاه در اثر

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید
http://www.Irdwg.ir

استقرار دستگاه حفار در انتهاي حفاري وجود دارد، پيش از حفاري لوله هاي فولادي در ادبيات اجرائي تحت عنوان كيسينگ[1] خوانده مي‌شوند.

ج) آرماتورگذاري شمع

سبد آرماتوري كه قبلاً بافته و آمده‌شده است توسط جرثقيل و با اعمال رواداري‌هاي مجاز مكاني درون چاه شمع مستقر شده و در پايان اين مرحله، سبد آرماتور به صورت قائم و مستغرق در نبتونيت، درون چاه شمع قرار خواهد گرفت.

د) بتن ريزي شمعها

پس از استقرار ميلگردهاي شمع، در صورت مناسب بودن شرائط عمليات بتن ريزي كه عموماً با روش ترمي صورت مي گيرد، آغاز شده و با شروع بتن ريزي از انتهاي شمع، بنتونيت از شمع خارج و توسط دستگاهي ديگر مجدداً بازيافت و استفاده مي‌شود.

ه) قالب بندي ستون

با آمادگي و سطح مجاور شمع، بخش فوقاني شمع كه به ستون گفته مي شود قالب بندي شده و براي ادامه عمليات آماده مي شود.

---

[1]. Casing

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

و) آرماتورگذاري و بتن ريزي ستون

پس از آرماتورگذاري ستون، عمليات بتن ريزي انجام مي شود.

ز) اجراي تير كلاهك و عرشه

تير كلاهك[1] تيري است كه در پيشاني اسكله براي تامين سختي جانبي بيشتر و سطح مناسب جهت استقرار ضربه گيرها طراحي و ساخته مي شود. با رسيدن به تراز عرشه، تير مزبور و عرشه بتني اجرا مي شوند البته با توجه به سيستم عرشه (معمولاً دال ويتر)، اجراي دال مستلزم داربست بندي است. نظر به طول نسبتاً بلند ستونها و طرح مباحثي مانند كمانش، معمولاً طراحان ترجيح مي دهند كه در ترازي در حدود تراز حداقل جزر، از يك مجموعه تيرهاي سخت كننده استفاده نمايند. استفاده از اين تيرها، علاوه بر تامين سختي جانبي بيشتر، و كنترل طول كمانش ستونها، پايه اي مناسب را جهت استقرار داربست مربوط به قالب بندي و بتن ريزي عرشه مهيا ميكند.

ح) اجراي راههاي دسترسي و آبگيري اسكله

راههاي دسترسي (پل دسترسي) به اسكله نيز داراي روند اجرائي مشابه با سازه اصلي بوده و پس از اتمام اجراي آن اسكله آماده آبگيري

---

[1]. Cap Beam

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

است. جهت آبگيري، اب دريا توسط پمپ به داخل حوضچه (كه قبلاً تراز لايروبي مورد نظر رسيده است)، منتقل شده و عمليات اجرا، با حذف سد موقت بين حوضچه و دريا و لايروبي ورودي حوضچه تا تراز مطلوب به پايان مي رسد.

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید
http://www.Irdwg.ir

3-1- مقدمه

در فصل حاضر نکات آئین نامه اي طراحي اسکله هاي شمع و عرشه ارائه گرديده و مباني ارائه شده در اين فصل بعنوان فرضيات طراحي اسکله و بارگذاري آن منظورشده است.

3-2- پارامترهاي مهم طراحي

اصلي ترين پارامترهاي طراحي يك اسکله عبارتند از:

3-2-1- ابعاد و ظرفيت کشتي ها

در شروع طرح يك اسکله، وزن و اندازه بزرگترين کشتي پهلوگيرنده بايستي مشخص گردد. اين پارامترها مبناي تمام طرحهاي بعدي خواهد بود.

از روي آبخور کشتي ها اندازه آبخور اسکله و از مقدار وزن و اندازه کشتي، طول و عرض اسکله مشخص مي شود. براي طراحي يك اسکله اطلاعات زير در رابطه با کشتي مورد نياز مي باشد:

الف) ظرفيت و ابعاد کشتي (بزرگترين کشتي پهلوگيرنده، شامل طول و عرض و آبخور.

ب) تعداد کشتي هاي پهلوگيرنده.

ج) زمان تخليه و بارگيري کشتي ها.

د) ابعاد و وزن کالاهائي که تخليه و يا بارگيري خواهند شد (براي طراحي تجهيزات تخليه و بارگيري).

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

3-2-2- نوع تخليه و بارگيري

اين عامل در اسكله يك مسئله اساسي مي باشد. در اسكله هاي نفتي و مايعات، از سيستم پمپ استفاده مي شود، بنابراين اين گونه اسكله ها مي تواند بصورت سبك ساخته شود. اسكله غلات و مواد معدني عمدتاً داراي تجهيزات تسمه نقاله براي تخليه و بارگيري مي باشند.

براي كالاهاي عمومي از جرثقيل ها استفاده مي شود كه داراي چهار نوع عمده زير است.:

الف) جرثقيل ثابت.

ب) جرثقيل متحرك روي ريل كه در طول كشتي حركت مي كند.

ج) جرثقيل تلسكوپي كه منطقه زيادي را پوشش مي دهد.

د) جرثقيل هاي شناور كه غالباً براي تخليه كشتي هاي پهلوگيرنده دور از ساحل بكار مي رود.

3-2-3- ظرفيت بندر

براي محاسبه تعداد اسكله لازم، طول لازم براي پهلوگيري كشتي ها و ظرفيت وسائل تخليه و بارگيري، داشتن ظرفيت سالانه بندر ضروري است. براي تعيين ظرفيت بندر بايستي كليه عمليات مربوط به پهلوگيري، مهاربندي، تخليه و بارگيري با زمانهاي مربوطه در نظر گرفته

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

شوند. در اين روند، لازم است شرائط بد آب و هوائي، شرائط جزر و مدي و كلاً شرائطي را كه در انجام عمليات يك بندر وقفه ايجاد مي كند، مورد بررسي قرار گيرد.

3-2-4- موج طرح

آئين نامه ژاپن سرعت باد بحراني و ارتفاع موج بحراني در حوضچه را براي مصونيت كشتي ها در بندر به شرح جدول (3-2) معين كرده است (1991، مرجع 6).

جدول 3-2: سرعت باد و ارتفاع موج بحراني در شرائط مختلف

اندازه كشتي	مشخصات باد و موج	مهار به اسكله	لنگر اندازي	وضعيت بحراني براي ورود به بندر
300-1000 تن	سرعت باد (متر بر ثانيه)	20	30	25
	ارتفاع موج (متر)	0و7	1	1.5
1000-5000 تن	سرعت باد (متر بر ثانيه)	20	30	20
	ارتفاع موج (متر)	0و7	1.5	1.5
بيش از 5000 تن	سرعت باد (متر بر ثانيه)	20	30	15
	ارتفاع موج (متر)	1	1.5	1.5

3-2-5- عمق لايروبي حوضچه و كانال دسترسي

براي محاسبه پي اسكله ها، مخصوصاً اسكله هاي وزني و سپري، مقدار عمق لايروبي داخل حوضچه و

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید
http://www.Irdwg.ir

یا بی اسکله بسیار حائز اهمیت است. در اسکله های سپری، معمولاً پای اسکله بعد از تمام شدن سپر کوبی، لایروبی می شود، در محاسبه عمق لایروبی عوامل زیر موثرند:

الف) مقدار متوسط حداقلتراز جزر (M.L.L.W)

ب) حداکثر آبخور کشتی

ج) ترکیبی از حرکات مختلف کشتی (دوران حول محورهای سه گانه کشتی)

د) فاصله اطمینان مورد قبول

ه) جنس بستر دریا

3-2-6- طول اسکله

طول اسکله بر مبنای تعداد کشتی هائی که بطور همزمان در کنار اسکله پهلوگیرنده تعیین می گردد. در طول اسکله نوع دو طول کشتی از عوامل تعیین کننده است. طول پهلوگیر بایستی به اندازه طول کشتی بعلاوه فاصله مورد نیاز بین کشتی ها به هنگام پهلوگیری و جداسازی از اسکله باشد. در طرح جامع بنادر ایران طولهر پهلوگیر برای

ب: کشتی های بارکش کوچکتر کنارهر دو اسکله با یك ردیف قایقهای باری و یك راه عبور با پهنای چهار برابر عرض کشتی های مذکور موجود باشد بطوریکه دو کشتی بتوانند از کنار هم عبور کنند.

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

ج: در بنادر رودخانه اي[1]، بايستي عرض راههاي آبي آنقدر باشد كه بتوان يك رديف ستون مهار بند در وسط معبر بعنوان لنگر گاه هائي جهت كشتي ها، قرار داد، تا اين گونه كشتي ها بتوانند بارشان را مستقيماً به قايقهاي باري و رودخانه پيما تخليه نمايند.

3-2-9- ارتفاع اسكله

ارتفاع اسكله با توجه به آبخور كشتي و تغييرات سطح آب بر اثر جزر و مد تعيين مي گردد. آئين نامه هاي مختلف براي ارتفاع اسكله، اعداد متفاوتي را پيشنهاد كرده اند. طرح جامع بنادر ايران، حداقل ارتفاع اسكله را براي كشتي هاي اقيانوس پيما برابر 20 متر بالاتر از متوسط مدهاي بزرگ (MHHW) يا 0/5 متر بالاتر از حداكثر مد (EHW) تعيين نموده است. اين ضابطه براي بنادر كوچك خليج فارس 1 متر بالاتر از (MHHW) و براي بنادر درياي خزر 2/5 متر بالاتر از متوسط سطح آب دريا (MSL) توصيه شده است. (1977، مرجع 7) شاپن ارتفاع كلي اسكله را از كف دريا، برابر مجموع حداكثر آبخور كشتي طرح و حداكثر تغييرات سطح آب به اضافه 2 تا 3 متر توصيه كرده است (1982، مرجع

---

[1]. River Harbour

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

1) آئين نامه كارهاي دريائي ژاپن در مورد ارتفاع اسكله هاي چسبيده به ساحل و يا ديوارهاي ساحلي اعداد جدول 3-5 را پيشنهاد نموده است. (1991، مرجع 6)

جدول 3-4: ارتفاع اسكله براي كشتيهاي مختلف

نوع اسكله	اختلاف جزر و مد	
	كمتر از 3 متر	بيشتر از 3 متر
اسكله براي كشتي هاي بزرگ (آبخور 4/5 متر يا بيشتر)	0/1-0/2 متر	0/5-1/5 متر
اسكله براي كشتي هاي كوچك (آبخور كمتر از 4/5 متر)	0/5-1/5 متر	0/3-1/0 متر

اين اعداد حداقل ارتفاع اسكله بالاتر از (MHHW) را نشان مي دهد. در هر صورت ارتفاع اسكله بايد به نحوي انتخاب شود كه موج به زير اسكله برخورد نكند.

3-3- بارگذاري اسكله هاي شمع و عرشه

3-3-1- بار مرده

بار مرده عبارت است از بارهائي كه مقدار آنها با توجه به نحوه بهره برداري و زمان تغيير نمي كند. بعضي از انواع اين بارها را مي توان بصورت زير بر شمرد:

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

الف) وزن سازه، شامل وزن کلیه المانها مثل پایه ها، دیوارها، تیرها، دال ها و سایر اجزاء نصب شده در سازه. در طرح اولیه مي توان بار ناشي از وزن عرشه بتن مسلح را تقریباً برابر 1/9 تن بر متر مربع در نظر گرفت.

ب) وزن ماشین آلات دائمي بر روي سازه مثل جرثقیل ثابت مستقر بر روي عرشه.

3-2-3- بار زنده

بارهاي زنده، بارهائي هستند که با توجه به نحوه بهره برداري از سازه داراي مقادیر مختلف بوده و در موقعیتهاي مختلف بر سازه اعمال مي گردد. با توجه به این تعریف موارد زیر را جزء بارهاي زنده مي توان بر شمرد:

الف) وزن وسایل و ماشین آلات مورد استفاده، که داراي محل ثابتي نیستند نظیر کامیونها و جرثقیلها براي کامیونها آئین نامه هاي مختلف، توصیه هائي ارائه نموده اند که مثلاً براي بارگذاري کامیون طرح مي توان از ابلاغیه منفي شماره 11 وزارت راه و ترابري استفاده نمود (1994، مرجع 2). در مورد جرثقیل ها نیز مي توان مشخصاتي را که توسط سازنده براي جرثقیل اعلام مي شود را مبنا قرار داد.

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

ب) وزن كالاهاي انباشته شده بر روي سازه

براي در نظر گرفتن بار ناشي از اين كالاها، در اكثر آئين نامه ها مرسوم است كه از سربار گسترده استفاده مي شود. اندازه اين بار گسترده در ارتباط مستقيم با نوع اسكله و بهره برداري از آن است. در طرح جامع بنادر ايران بارهاي گسترده براي موارد مختلف ارائه گرديده است. اين مقادير با توجه به نوع اسكله ساير مسائل 1/5 تا 5 تن بر مترمربع متغير است.

مثلاً براي اسكله هاي نفتي و سازه هاي مشابه كه مواد خام يا مواد فله را بوسيله لوله يا تسمه نقاله تخلين و بارگيري مي كنند بار زنده 1/5 تن بر مترمربع در نظر گرفته مي شود در اسكله هاي مورد استفاده براي جابجائي فلزات سنگين و اسكله هاي مورد استفاده كشتيهاي كانتيزبر، بار فوق حتي به مقدار 5 تن بر مترمربع هم بالغ مي‌شود. (1977، مرجع 7)

ج) نيروهاي وارد بر سازه در خلال استفاده از آن

ج-1) نيروي ناشي از پهلوگيري كشتي

در هنگام پهلوگيري كشتي، به سازه پهلوگير نيروهائي اعمال خواهد شد كه اين نيروها از اولين لحظه تماس تا هنگامي كه كشتي كاملاً مهار شود تداوم خواهد داشت، اندازه اين نيروها

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

علاوه بر ابعاد کشتي طرح و سرعت پهلوگيري، به نوع و ضريب ارتجاعي ضربه گيرها نيز وابسته است. در حالتي كه خاكريزي در پشت اسكله هاي پهلوگيري استفاده شود، بارهاي افقي ناشي از ضربه توسط نيروي مقاوم[1] خاك پشت ديوار خنثي مي شود و به اين علت اينگونه اسكله در مقابل ضربه هاي افقي كمتر دچار شكست كلي مي شوند. در اسكله هاي ديوار ساحلي[2]، به علت محصور شدن آب بين بدنه كشتي و ديوار اسكله مقدار ضربه تا حدودي مستهلك خواهد شد. در محاسبه ميزان انرژي ناشي از پهلوگيري آئين نامه هاي مختلف روشهاي متفاوتي را ارائه كرده اند كه در ادامه روش آئين نامه ژاپن در اين خصوص تشريح مي گردد. (1991، مرجع 2)

ج-1-1) انرژي پهلوگيري

در اين روش پهلوگيري كشتي از رابطه زير قابل محاسبه است:

$$E_f = \frac{W.V^2}{2g}.C_e.C_m.C_s.C_c \qquad (1-3)$$

كه در اين رابطه:

g: شتاب ثقل (m/s^2)

W: وزن جابجائي كشتي (tf)

---

[1]. Passive

[2]. Quay Wall

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

V: سرعت برخورد کشتي در هنگام پهلوگيري و برخورد با ضربه گير (m/s) مولفه عمود بر سطح مد نظر است.

C_e: فاکتور خروج از مرکز

C_m: فاکتور خروج مجازي

C_s: ضريب نرمي (براي حالت استاندارد برابر 1 مي باشد)

C_c: ضريب شکل پهلوگير (براي حالت استاندارد برابر 1 مي باشد)

در محاسبه انرژي پهلوگيري ذکر چند نکته حائز اهميت است:

الف) با توجه به رابطه نسبي بين وزن مرده (D.W) وزن جابجائي کشتي (D.T) روابط زير قابل استفاده اند:

$$\text{Log D.T.} = 0.404 + 0.932 \text{ Log D.W.} \qquad (2-3)$$

$$\text{Log D.T.} = 0.326 + 0.930 \text{ Log D.W.} \qquad (3-3)$$

در اين روابط

$DT \geq 1000$ tf

ب) ضريب نرمي C_s نسبت بين انرژي پهلوگيري و انرژي جذب شده بوسيله تغيير بدنه کشتي است. معمولاً انرژي جذب شده توسط بدنه کشتي کم بوده و از اينرو C_s=1.0 مورد استفاده قرار مي گيرد.

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

ج-1-2) سرعت برخورد کشتي

کشتيهاي مخصوص، نظير کشتي هاي مسافر بر و کشتي هاي کانتيز بر (کشتيهاي سيستم RO-RO) يا کشتيهاي کوچك مخصوص محل کالا، گاهي اوقات روشهاي پهلوگيري متفاوتي نسبت به کشتيهاي بزرگ بر مي گزينند مثلاً پهلوگيري را با استفاده از نيروي خود، بدون کمك يدك کش و يا با جابجائي موازي اسکله انجام مي دهند.

ج-1-3) فاکتور خروج از مرکزيت

اين فاکتور از رابطه زير بدست مي آيد:

$$C_e = \frac{1}{1+\left[\frac{L}{r}\right]} \qquad (4-3)$$

در رابطه قبل داريم:

L: فاصله اندازه گيري شده به موازات تجهيزات مهاربندي از نقطه تماس کشتي و اسکله تا مرکز ثقل کشتي (m)

r: شعاع طولي چرخش کشتي (m)

رابطه (4-3) با ملاحظاتي نظير نحوه پهلوگيري توسط کاپيتان کشتي (مهارت وي)، مشخصات کشتي و نحوه قرارگيري ضربه گيرها بدست آمده است. در هنگام پهلوگيري به موازات محور طولي اسکله و در خلال عکس العمل ضربه گيرها، شناور شروع به

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

چرخش[1] حول نقطه تماس نموده و نیز حول محور طولي خود هم دوران[2] مي كند (1989، مرجع 10)

در نتيجه بخشي از انرژي جنبشي مضمحل مي گردد اما استهلاك ناشي از چرخش حول نقطه تماس كمتر از دوران حول محور طولي بوده و قابل اغماض است. در تعيين رابطه فاكتور خروج از مركزيت، استهلاك ناشي از چرخش ملحوظ گرديده است. (1991، مرجع 6)

انواع درجه های آزادی برای یک جسم شناور

ج-1-4) فاكتور جرم مجازي

اين عامل از رابطه زير براي حالت استاندارد محاسبه مي گردد:

$$C_m = 1 + \frac{\lambda}{2}.C_b.\frac{d}{B} \qquad (5-3)$$

در اين رابطه:

C_b: ضريب بلوك $\frac{W_s}{L.B.d.\omega_0}$

d: آبخور كشتي

B: پهناي كشتي (عرض موثر)

L: طول كشتي

ω_0: وزن مخصوص آب دريا

---

[1]. Yawing

[2]. Rolling

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

در استفاده از رابطه (3-5) نکات زیر قابل توجه است:

الف) در زمان پهلوگیري کشتي هم جرم کشتي (M_s) و هم جرم آب اطراف کشتي در يك زمان تحت شتاب ناشي از ضربه واقع مي گردند. بنابراين نيروي اينرسي جرم آب بايد به جرم کشتي افزوده گردد. با توجه به مطالب مذکور ضريب جرم از رابطه زير قابل محاسبه اسن:

$$C_m = \frac{M_s + M_w}{M_s} \qquad (6-3)$$

در رابطه قبل:

C_m: فاکتور جرم مجازي

M_s: جرم کشتي (جابجائي کشتي تقسيم بر شتاب جاذبه)

M_w: جرم افزوده اطراف کشتي

ب) معادله توسط يودا (Ueda) پيشنهاد شده است و اساس آن نتايج مشاهدات محلي و مدلهاي آزمايشگاهي است. (1991، مرجع 6)

ج-2) نيروي ناشي از مهاربندي کشتي

نيروي مهاربندي که توسط کشتي به اسکله ها اعمال مي گردد ناشي از مهار کشتي به سازه مي باشد که هم از طريق تماس بين کشتي و سازه و هم از طريق کشش در طنابهاي مهاربندي ايجاد مي گردد. اين نيرو در بنادر و محيطهاي حفاظت

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید
http://www.Irdwg.ir

شده، اساساً ناشي از بادها و جريانهاي دريائي است كه هر دو بصورت جريانهاي آشفته، اعمال مي‌گردند. آئين نامه هاي گوناگون عمدتاً با توجه به وزن كشتي، حداكثر نيروي كششي ايجاد شده در مهاربند را به صورت نيروهاي متمركز تعيين مي كنند. آنچه در ادامه مي‌آيد روش آئين نامه ژاپن در تعيين نيروي مهاربندي كشتي هاست. (1991، مرجع6)

در تعيين اين نيرو موارد زير قابل طرح است:

الف) نيروي كششي بولاردها، با توجه به وزن كل كشتي در جدول (3-5) نشان داده شده است. در طراحي، فرض مي شود كه نيروي مذكور به صورت افقي و نصف همين مقدار به طور همزمان در جهت قائم اثر مي كند.

ب) نيروي كشش، در مورد كشتيهائي كه در جدول (3-5) ارائه نشده است، بايد با توجه به شرائط آب و هوائي و دريا و ساختار تسهيلات مهاربندي و اندازه گيري هاي مقدار كشش در محل تعيين گردد.

جدول (3-5) تعيين نيروي مهاربندي براي كشتيهاي مختلف

نيروي مهاربندها (تن)	وزن كل كشتي (تن)
15	200-500
25	501-1000

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

1001-3000	35
3001-5000	50
5001-10000	70
10001-20000	100
20000-50000	150
50000-100000	200

د) سربار ناشي از تغييرات سطح آب

بر اثر جزر و مد، سطح آب در ساعات مختلف تغيير نموده و اين تغييرات باعث ايجاد نيروي شناور مي گردد. تعيين نيرو به عنوان جزئي از بارهاي زنده در محاسبات اسكله ها حائز اهميت است. در خليج فارس و درياي عمان، آثار ناشي از تغييرات سطح آب زياد بوده و در طراحي بايد مد نظر قرار گيرد.

3-3-3- نيروي ناشي از تغيير شكل

اين نيروها كه بر اثر تغيير شكل به سازه اعمال مي گردد ممكن است در اثر تغييرات حرارت باشد كه مي تواند تنشهاي حرارتي در سازه ايجاد نمايد و يا اينكه ناشي از جابجائي خاك (اختلاف تست پي ها و تغيير مكان جانبي ديوار در اثر فشار خاك) و يا تغيير شكل سازه مجاور باشد.

3-3-4- نيروهاي ناشي از عوامل طبيعي

چه نيروهايي ناشي از پديده هاي طبيعي در حالت كلي از عوامل زير ناشي مي‌گردد؟

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

الف) نيروي ناشي از امواج

نيروي موج در موقعيت هاي مختلف و اشكال گوناگون سازه، اثرات متفاوتي بر جاي مي گذارد. رفتار موج در تعامل با سازه و با تعريف پارامتر بدون بعد $\frac{D}{L}$ كه در آن D قطر سازه و L طول موج است، در سه حالت بررسي مي شود:

(I) $\frac{D}{L}<0.2$: در اين حالت موج از سازه تأثير ناچيزي پذيرفته و از تئوري اجسام كوچك[1] استفاده مي شود.

(II) $0.2<\frac{D}{L}<1.0$: در اين حالت تئوري تفرق[2] حاكم خواهد بود.

(III) $\frac{D}{L}>1.0$: در اين حالت مسئله انعكاس تعيين كننده بوده و لازم است كه از تئوري اجسام بزرگ[3] استفاده شود.

اسكله هاي شمع و عرشه در رده نخست قرار گرفته و به تعبير ديگر، چنين سازه هائي رژيم كلي جريان را چندان تغيير نمي دهند. در برآورد نيروي ناشي از موج روشهاي مختلفي وجود

---

[1]. Small Body
[2]. Diffraction
[3]. Larg Body

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

دارد که از مرسوم ترین و در عین حال ساده ترین این روشها، روش موسوم به روش موریسون (Morison) و نیز روش استاندارد آمریکا است که در ادامه، به صورت مختصر به آنها پرداخته می شود. (1989، مرجع 8)

برآیند نیروهای رانشی را در حالت حداکثر بصورت زیر می توان نوشت:

$$F_m = \phi_m.W.C_D.H^2.D \qquad (8-3)$$

$$M_m = \alpha_m.W.C_D.H^2.D.d \qquad (9-3)$$

در روابط قبل پارامترها عبارتند از:

F_m: حداکثر نیروی موج ناشی از مجموع نیروهای اینرسی (F_I) و نیروی رانشی (F_D) که در جهت موج بر روی سازه عمل می کند.

M_m: لنگر حداکثر ناشی از مجموع نیروی اینرسی (M_I) و رانشی (M_D) که نسبت به سطح بستر دریا تعیین می شود.

Q_m: ضریبی که با مشخص بودن $W, \frac{d}{gT^2}, \frac{H}{gT^2}$ از شکلهای (3-5) تا (3-7) تعیین می گردد.

α_m: ضریبی که با مشخص بودن $W, \frac{d}{gT^2}, \frac{H}{gT^2}$ از شکلهای (3-8) تا (3-10) تعیین می گردد.

W مطابق رابطه زیر تعریف می شود:

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

$$W = \frac{C_M.D}{C_D.H} \qquad (10-3)$$

در محاسبه W، D قطر شمع و H ارتفاع موج است.

شکل

مقدار f_{DM} از رابطه زیر قابل محاسبه می باشد.

$$f_{DM} = \frac{1}{2} C_D.P.D.H^2.\frac{gT^2}{4L^2}\left[\frac{\text{Cos h}\left[\frac{2\lambda(d+Z)}{L}\right]}{\text{Cos h}\left[\frac{2\lambda d}{L}\right]}\right]^2 \qquad (12-3)$$

نیروي حداکثر نیز مطابق رابطه زیر تعریف می شود.

$$F_m = f_{DM}.\frac{2Q_m}{K_{DM}} \qquad (13-3)$$

که در آن

$$K_{DM} = \frac{1}{8}(1+\frac{4\lambda d/L}{\text{Sin h}(4\lambda d/L)} = \frac{1}{4}n \qquad (14-3)$$

مقدار Q_m از اشکال (3-5) تا (3-7) بدست می آید.

f_m: نیروي افقي وارد بر شمع در عمق Z می باشد. با انتخاب مقادیر مختلف براي Z می توان نمودار توزیع نیروهاي افقي را بدست آورد.

که اندیس n بیانگر شماره شمع بوده و L_n و α_n وي شکل مشخص شده اند. اگر فاصله شمعها به حد

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

کافي زياد باشد، مي توان هر يك از شمعها را به صورت تنها در نظر گرفته و آناليز نمود به نحوي كه هر شمع روي ديگري اثري نخواهد داشت. در بخشهاي قبل در رابطه موريسون تغييرات نيروي موج، نسبت به زمان مشاهده شد. زاويه فاز را مي توان به صورت زير نشان داد كه در آن L طول موج و T پريود موج است.

$$\theta = \frac{2\lambda X}{L} - \frac{2\lambda t}{L}$$

روابط مربوط به نيروهاي اينرسي و رانشي، در محاسبه نيروهاي وارد بر يك شمع منفرد و با استفاده از تئوري موج خطي، به صورت زير خواهد بود.

$$f_I = C_M.p.g\frac{\lambda D^2}{4}\left[\frac{\lambda}{L}\frac{\mathrm{Cos\,h}\left[\frac{2\lambda(z+d)}{L}\right]}{\mathrm{Cos\,h}\left[\frac{2\lambda d}{L}\right]}\right].\mathrm{Sin}(-\frac{2\lambda t}{L}) \qquad (15\text{-}3)$$

$$f_D = C_D.\frac{P}{2}.g.D.H^2\left[\frac{gT^2}{4L^2}.[\frac{\mathrm{Cos\,h}\left[\frac{2\lambda(z+d)}{L}\right]}{\mathrm{Cos\,h}\left[\frac{2\lambda d}{L}\right]}]^2\right].\left|\mathrm{Cos}\frac{2\lambda t}{T}\right|.\mathrm{Cos}(-\frac{2\lambda t}{T})$$

(16-3)

روابط فوق براي يك شمع در موقعيت X=0 است و ممكن است به شكل كلي با جانشين كردن θ جديد

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

بكار برده شود، يعني $\theta = \frac{2\lambda X}{L} - \frac{2\lambda t}{T}$ به جاي $-\frac{2\lambda t}{T}$ قرار داده شود.

با تشكيل جداولي، محاسبه كل نيروهاي افقي $F(X)$ و لنگر حول سطح كف دريا، $M(X)$ بعنوان تابعي از ارتفاع موج امكان پذير مي گردد. با انتخاب مبدا مختصات (شمع مبنا) در يك وضعيت جديد $X=X_2$ نسبت به ارتفاع موج طرح، كل نيرو و لنگر وارد به گره شمع با روابط زير قابل محاسبه مي باشد.

$$F_{total} = \sum_{n=0}^{N-1} F(X_r + X_n) \qquad (17-3)$$

$$M_{total} = \sum_{n=0}^{N-1} M(X_r + X_n) \qquad (18-3)$$

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید
http://www.Irdwg.ir

5-1- مقدمه

در اين فصل ضمن جمع بندي كليه نتايج حاصل از تحليلهاي كامپيوتري و مطالب ارائه شده در فصول گذشته سعي شده است كه به يك نتيجه گيري مطلوب در بررسي رفتار انواع اسكله هاي شناور برسيم و در نهايت ضمنم ارزيابي نتايج حاصل از رفتار سنجي عمومي و رفتار سنجي تحت تركيبات بارگذاري و همچنين در نظر داشتن مسائل مربوط به جانمايي اعضاء مهاربند، محدوديتهاي كاربري و پايداري و... به نتيجه گيري كلي در انتخاب ابعاد بپردازيم.

5-2- ارزيابي عوامل موثر بر طراحي

1- بار زنده گسترده:

بار زنده گسترده كه براساس نوع كاربري اسكله مقادير متنوعي مي تواند داشته باشد در آرايشهاي خاصي مي تواند مشكل ساز باشد و طراحي ها را تحت تأثير قرار دهد مهمترين آرايش در يان خصوص بارگذاري نيم دهانه پانتون است كه در پانتون ابتدايي يك اسكله نتايج فرو رفت و شيب حداكثر قابل ملاحظه اي ايجاد مي كند.

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید
http://www.Irdwg.ir

2- بار زنده متمرکز:

بار متمرکز در نواحي گوشه هاي پانتونها به خصوص در پانتونهاي سر زنجيره نتايج قابل توجهي ايجاد مي كند. نتايج نشان داده است كه بار متمركز در سومين گوشه پانتون ابتدايي (مطابق شكل3-20) بحراني ترين نتايج فرو رفت و شيب طراحي را باعث مي گردد.

3- بار وسايل متحركم بر اسكله:

در اين خصوص پس از بررسي رفتار وانت، كاميون و جرثقيل بر اسكله هاي تعريف شده، ديده مي شود كه هر سه مورد متفقاً در شرايط واقع شدن در ابتداي پانتونها بخصوص پانتون اول، فرو رفت و شيب قابل ملاحظه اي ايجاد مي كند كه اين مطلب در مورد كاميون به دليل بزرگ بودن نسبي بار چرخها و نزديكي نسبي فواصل آنها بهم (نسبت به جرثقيل) از بقيه بحراني تر مي باشد.

4- نيروهاي وارد بر بولارد:

اين نيروها خطرسازترين نيرو از نظر پايداري اسكله هستند مولفه در راستاي قائم اين دسته نيروها كه در مورد اسكله هاي شناور در تقريباً همه موارد به صورت نيروي بالابر مي باشد در شرايط اثر بر ابتداي پانتونهاي درون زنجيره (بخصوص پانتون دوم) نتايج بسيار بحراني پديد

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید
http://www.Irdwg.ir

مي آورد. اين بالا برندگي در برخي از موارد حتي منجر به جدا شدن بخشي از كف پانتونها از آب مي گردد كه در عمل استفاده از آن مدول را براي كاربري مورد نظر منتفي مي سازد. علاوه بر اين نيروي بالابر در پانتونهاي مجاور محل اثر خود باعث پيدايش شيبها و فرو رفت هاي بسيار شديد مي گردد كه گاهي بنا به محدوديتهاي كاربري منجر به رد يك مدول انتخابي مي شود.

مولفه هاي عرضي و طولي اين دسته از نيروها نيز توسط عناصر نيروگير مهاري (شمع ها در اين حالت) تحمل مي شوند و تاثيري در فرو رفت و شيب اسكله نخواهند داشت و تنها در بحثهاي سازه اي و تعيين مدول مناسبي كه بتواند ضمن تحمل لنگرهاي حاصل در بدنه خود، قابليت انتقال اين نيروها به عناصر باربر جانبي را نيز داشته باشد مطرح خواهد شد.

اين نيروها علاوه بر تاثيرگذاري مستقيم بر سيستم سازه اي درون بدنه پانتون و گاهي ابعاد پانتون، تعيين كننده جانمايي و طراحي مقاومتي شمع هاي مهاري نيز هستند.

5- نيروهاي حاصل از پهلوگيري:

اين نيروها كه نيروهاي فندر ناميده مي شوند در عمل توسط عناصر باربر جانبي تحمل مي گردند نيروي وارد بر فندر بر فرو رفت و شيب اسكله

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید
http://www.Irdwg.ir

تأثير چنداني ندارد و در عمل براي تعيين جانمايي و طراحي مقاومتي عناصر باربر جانبي و همچنين لنگرهاي وارد بر بدنه پانتون (كه در طراحي سازه اي بدنه كاربرد دارند) كاربرد خواهند داشت.

6- عوامل محيطي:

اصولاً اثرات باد و جريان در طراحي اسكله هاي شناور به طور ضمني در ارقام اتخاذ شده براي نيروهاي وارد بر بولارد و فندر لحاظ شده اند. اثرات موج نيز در اكثر موارد به دليل كوچكي در حوضچه احداث اسكله شناور، تأثير قابل توجهي بر طراحي آن ندارند.

5-3- ارزيابي رفتار عمومي اسكله هاي شناور تحت بارگذاري مختلف

چنانچه بخواهيم با مرور مطالب ارائه شده در فصل چهارم به يك جمع بندي كلي در مورد رفتار اين اسكله ها در مقابل بارهاي تعريف شده بپردازيم مي توان نتايج مهم زير را بر شمرد.

1- بار گسترده زنده به صورت كامل بر يك پانتون

الف) در بارگذاري كامل پانتونها، بارگذاري تعداد كمتري پانتون در سر زنجيره شرايط بحراني تر ايجاد مي كند. بارگذاري كامل

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید
http://www.Irdwg.ir

پانتون اول بیشترین فرو رفت و شیب طولي را در این حالت پدید مي آورد.

ب) افزایش طول پانتونها در حالت کلي در شرایط بارگذاري پانتونهاي سر زنجیره اثر کاهنده و در بارگذاري پانتونهاي میان زنجیره اثر افزاینده اي بر فرو رفت دارد اما در مجموع همواره نتایج حاصل از فرو رفت پانتونهاي سر زنجیره مقادیر بزرگتري دارند و نقش تعیین کننده خواهند داشت.

پس در مجموع مي توان با این نگرش اعلام کرد که افزایش طول پانتون در نهایت منجر به مقادیر فرو رفت کمتري خواهد شد.

ج) افزایش طولي پانتونها در هر شرایطي از بارگذاري، کاهش شیب حداکثرطولي را در پي خواهد داشت.

د) افزایش طولتا حدي در بهبود شرایط فرو رفت و شیب حداکثر موثر خواهد بود و از طولهاي خاصي به بعد عملاً چندان موثر نخواهد بود.

2- بار گسترده زنده بر نیمي از سطح پانتون

الف) این مدل بارگذاري به دو صورت نیمه راست و نیمه چپ قابل اجرا مي باشد و بارگذاري نیمه چپ به ویژه بر پانتون اول بیشترین فرو رفت و شیب حداکثر را در انواع حالت بارگذاري گسترده خواهد داشت.

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید
http://www.Irdwg.ir

ب) افزايش طول پانتون در شرايطي كه بارگذاري روي پانتون اول باشد بر مقدار فرو رفت تأثير چندان موثري ندارد ولي در پانتونهاي بارگذاري شده مياني باعث افزايش فرو رفت مي شود.

ج) افزايش طولي در هر شرايط بارگذاري در اين حالت، باعث كاهش شيب حداكثر خواهد شد.

د) شيب حداكثر حاصل از بارگذاري نيم دهانه بر پانتونهاي مياني با جابجا شدن محل پانتون بارگذاري شده عملاً تغيير محسوسي نمي كند.

3- بار گسترده زنده بر ربع سطح پانتون

الف) بارگذاري ربعهاي اول و سوم نسبت به دوم و چهارم ماكزيمم فرو رفت و شيب حداكثر بيشتري را پديد مي آورند كه اين مطلب در بارگذاري ربع سوم از پانتون اول بحراني ترين شرايط را مي دهد.

ب) افزايش طول پانتون در اين حالت بارگذاري اثر قابل توجهي بر ماكزيمم فرو رفت ندارد ولي باعث كاهش شيب حداكثر خواهد شد.

4- بار متمركز

الف) بار متمركز در گوشه سوم پانتونها نتايج بحراني تري مي دهد كه در مورد گوشه سوم پانتون اول اين نتايج به حداكثر خود مي رسند.

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید
http://www.Irdwg.ir

ب) اثر افزايش طول بر ماكزيمم فرو رفت به صورت يك رفتار ابتدا نزولي و سپس صعودي است به عبارت ديگر در طول خاصي (حدود 21 متر در مدول هاي انتخابي اين تحقيق) به مينيمم خود مي رسد.

ج) شيب حداكثر با افزايش طول پانتونها كاهش مي يابد.

5- وسايل نقليه متحرك و جرثقيل

الف) واقع شدن اين وسايل در ابتداي هر پانتون شرايط بحراني را پديد مي آورد كه اين مطلب بر پانتون اول بيشترين فرو رفت و شيب حداكثر را باعث خواهد شد.

ب) افزايش طول پانتونها باعث كاهش ماكزيمم فرو رفت و شيب حداكثر خواهد شد كه اين مطلب از طولهاي خاصي به بعد عملاً بي تأثير خواهد شد.

ج) افزايش طول پانتون در مورد بارگذاري چرخ جرثقيل سريعتر باعث كاهش ماكزيمم فرو رفت مي گردد و اين به دليل فاصله بيشتر محورهاي آن از هم مي باشد.

6- نيروي بولارد

اعمال مجموعه مولفه هاي اين نيرو در گره هاي اوليه پانتون دوم بحراني ترين شرايط را ايجاد

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید
http://www.Irdwg.ir

مي كند كه دو تا سه پانتون مجاور خود را نيز تحت تأثير قرار مي‌دهد.

5-4- نحوه ارزيابي عملكرد اسكله هاي شناور در بارگذاري تركيبي

همانطور كه در بخش 4-5 ديده شد در مورد هر سه تيپ اسكله و با طول و عرض‌هاي مختلف مدولهاي انتخابي نتايج متفاوتي بدست مي آيد كه در جداول 4-1 تا 4-9 ارائه شده اند در اين حالت با توجه به نكات زير ارزيابي لازم در مورد هر گزينه را انجام مي دهيم:

الف) در مورد هر سه تيپ اسكله جدا شدن تماس پانتون با آب به منزله نامناسب بودن آن گزينه مي باشد.

ب) در اسكله هاي تيپ مسافري (تيپ اول) حداكثر شيب مجاز 5% و حداكثر فرو رفت به دليل ايجاد ايمني و آسايش مسافران 50 سانتي متر اتخاذ مي گردد و گزينه‌هايي كه تامين كننده اين شروط نباشند مردود خواهند بود.

ج) در اسكله هاي تيپ دوم و سوم حداكثر شيب مجاز با توجه به عريض بودن پانتونها و ايمني لازم به ترتيب 6% و 7% اختيار مي شوند.

د) در مورد ماكزيمم فرو رفت مجاز در مورد اسكله هاي تيپ دوم و سوم محدوديتي قائل نمي شويم زيرا ارقام حاصل از بارگذاري تركيبي با

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید
http://www.Irdwg.ir

اعمال آني همه بارهاي تعريف شده بدست مي آيند. اين در حالي است كه عملاً اين بارها طي زمان و به طور جداگانه اعمال مي شوند و با هم تركيب مي شوند. لذا فرو رفت كل حاصل از تحليل در عمل مجموع دو يا چند فرو رفت نسبي است كه پس از هر اعمال بار بوجود مي آيد و حتي بحراني ترين آنها يعني بولارد هم به تنهايي فرو رفتي در حدود مجاز تعريف شده در مراجع [5] كه معمولاً 50cm است خواهد داشت.

5-5- نتيجه گيري نهايي در مورد مدول مناسب

با توجه به نتايج فصلهاي سوم و چهارم اكنون به قضاوت نهايي در مورد مدولهاي مناسب هر تيپ اسكله خواهيم پرداخت.

5-5-1- اسكله تيپ اول (مسافري)

الف) عرض 3 متر

اين مدل از نظر تعداد تكيه گاههاي لازم براي عنصار باربر جانبي مشكل خاصي ندارد و با توجه به نتايج حاصل از بارگذاري تركيبي، استفاده از مدولهاي به طول 9 متر از نظر شيب مجاز دچار مشكل خواهد شد لذا استفاده از مدولهاي به طول 12 متر به بالا بلامانع مي باشند.

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

ب) عرض 4 متر

در اين مدل نيز تعداد تكيه گاهها محدوديتي ايجاد نمي كند مدول 9 متري از نظر شيب، اندكي از حد مجاز تجاوز مي كند. لذا مدولهاي 12 متر به بالا توصيه مي‌شوند.

ج) عرض5 متر

در اين مدل به دليل عريض بودن نسبي اسكله و كوچك بودن نسبي بارهاي وارد بر اسكله تيپ اول، هيچ محدوديتي نداشته و از كليه مدولهاي از 9 متر الي 60 متري مي توان استفاده كرد.

5-5-2- اسكله تيپ دوم (باربري سبك)

الف) عرض 5 متر

در اين مدل پانتونهاي با طول كوچكتر از 18 متر از نظر شيب مقادير بالاتر از حد مجاز خواهند داشت. از سويي بزرگ بودن نسبي نيروهاي جانبي وارد بر اسكله و بزرگ شدن ابعاد اعضاء نيروگير جانبي نيز براي پانتونهاي 9 و 12 و بخصوص 15 متري (به دليل نياز به سه تكيه گاه در طول خود) عامل محدود كننده اي است كه انتخاب آنها را مردود مي نمايد. لذا پانتونهاي 18 متر و بزرگتر پيشنهاد مي گردند.

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید
http://www.Irdwg.ir

ب) عرض 6 متر

در اين مدل نيز پانتونهاي با طول 18 متر و بيشتر شيبهاي مجايز خواهند داشت و محدوديت خاصي از نظر تعداد تكيه گاه نخواهند داشت.

ج) عرض 8 متر

در اين مدل نيز پانتونهاي با طول 18 متر و بزرگتر مجاز خواهند بود.

5-5-3- اسكله تيپ سوم (باربري نيمه سنگين)

الف) عرض 6 متر

در اين مدل به دليل بزرگي نيروهاي جانبي، بخصوص بولارد، محدوديتهاي زيادي ايجاد مي شود. مدولهاي 9، 12 و 15 متري به دليل نياز به سه تكيه گاه و قطور بودن نسبي تكيه گاهها و ايجاد فاصله آزاد اندك بين تكيه گاهها از نظر اجرايي و تأثير رفتاري شمعها (يا گروه شمعها) بر هم مناسب نيستند. پانتونهاي 18 و 21 متري نيز كه نياز به چهار تكيه گاه دارند تقريباً همين مشكل را دارند.

از سوي ديگر پانتونهاي تا طول 30 متر تحت اثر مولفه بالابر نيروي بولارد در تركيب بارگذاري بحراني ارائه شده، در نقاطي از وجوه در تماس خود با آب از آب جدا مي شوند و عملاً مردود خواهند بود. لذا از اين گروه فقط

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید
http://www.Irdwg.ir

پانتونهاي 45 و 60 متري مقبول خواهند بود كه از نظر شيب حداكثر هم مشكلي ندارند.

ب) عرض 7 متر

در اين مدل پانتونهاي با طول 18 متر و بيشتر از آب جدا نمي شوند و مناسب خواهند بود اما از نظر شيب حداكثر مجاز و تعداد تكيه گاههاي لازم در عمل پانتونهاي با طول 24 متر به بالا مناسب خواهند بود.

ج) عرض 8 متر

در اين مدل نيز پانتونهاي با طول 18 متر و بيشتر از آب جدا نمي شوند ولي در عمل با توجه به شيب حداكثر مجاز و تعداد تكيه گاههاي لازم، پانتونهاي با طول 24 متر به بالا مناسب خواهند بود.

نتايج حاصل را مي توان در قالب جدول 5-1 ارائه كرد:

جدول 5-1: طول پيشنهادي پانتونها براي هر تيپ اسكله

5-5-4- تعيين ارتفاع مناسب براي هر مدول

براي اين منظور با توجه به اصول پايداري ارائه شده در فصل سوم و نتايج فرو رفت حاصل در فصل چهارم، ارتفاع مناسب هر تيپ اسكله را در عرضهاي مختلف مي‌پاييم.

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

به عنوان مثال براي اسكله تيپ اول با عرض 3 متر با اتخاذ نسبت $\frac{b}{h}$ پايدار (كه در بخش 2-3 ارائه شد) خواهيم داشت:

$$\frac{b}{h} \geq \frac{\sqrt{6}}{2}$$

$$h \leq \frac{2b}{\sqrt{6}} \Rightarrow h \leq 2.45$$

از طرفي ماكزيمم فرو رفت بدست آمده در تحليل اين مدول حدود 80 سانتيمتر مي‌باشد. لذا با فرض ارتفاع آزاد حدود 20 سانتيمتر مي توان h=1m را پيشنهاد داد. ساير نتايج بهمين ترتيب محاسبه و در جدول 5-2 ارائه شده اند.

جدول 5-2: ارتفاع پانتونها در تيپهاي مختلف

5-6- نتيجه گيري كلي

1- بارهاي موثر بر اسكله هاي شناور متنوع بوده و هر يك به گونه اي مي توانند شرايط بحراني را در طراحي ايجاد كنند كه الگوي تاثيرگذاري هر يك از اين بارها در اين تحقيق به طور كلي ارزيابي گرديد.

2- عرض مناسب براي هر نوع اسكله براساس نوع كاربري تعيين شد.

3- با داشتن نيروهاي جانبي وارد بر اسكله و در نظر گرفتن مقاومت قابل تحمل سيستم سازه اي بدنه مي توان صرفنظر از مسائل مربوط به طراحي

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید
http://www.Irdwg.ir

عناصر نيرو بر جانبي تعداد و موقعيت آنها را نسبت به هم پيش بيني كرد.

4- با اتخاذ يك سري بارهاي الگو براي سه تيپ اسكله تعريف شده و ايجاد تركيبات تعيين كننده مي توان با تحليل كامپيوتري حداقل طولهاي لازم براي پانتونهاي هر نوع اسكله با عرضهاي متفاوت را يافت.

5- ارتفاع پانتون در هر حالت براساس ماكزيمم فرو رفت مشاهده شده در نتايج حاصل از تحليل تحت تركيبهاي بارگذاري، در نظر گرفتن يك ارتفاع آزاد و تامين حداقل ارتفاع لازم براي پايداري بدست مي آيد.

2-3-1- شمعهاي چوبي

شمعهاي چوبي قديمي ترين نوع شمع هستند كه هنوز هم به طور بسيار محدود استفاده مي شود. سابقاً براي حفاظت شمع از حملات دريايي، چوب را با پوست در زمين مي كوبيدند. اما امروزه شمعها چوبي را با كروزوت يا آرسنات كرومات مس اصلاح مي كنند. بعضي چوبها به طور طبيعي در مقابل حملات دريايي مقاوم هستند. اما به هر حال تمام چوبها بايد براي پوسيدگي در مقابل آب دريا حفاظت شوند.

باربري معمولي اين شمعها 15 تا 20 تن مي باشد ولي تا 30 تن هم مي توان اين ظرفيت را

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

بالا برد. طول متداول شمعهاي چوبي حدوداً 15 تا 20 متر مي باشد كه در شرايط استثنايي تا طول 35 متر نيز قابل اجراست. حالت باريك شونده شمع چوبي و ضريب اصطكاك منطقي بين خاك و چوب، اين شمعها را براي باربري اصطكاكي مناسب مي كند. البته اين شكل باريك شونده در شرايط نيروهاي كششي از ظرفيت شمع مي كاهد. ظرفيت نوك شمع نيز گاهي قابل توجه مي باشد به خصوص وقتي كه سطح نوك شمع بزرگ باشد. اما چنانچه روي باربري نوك شمع حساب شود، لازم است طراح به شكستن چوب و ترك خوردگي آن نيز توجه كند.

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید
http://www.Irdwg.ir

2-3-2- شمع بتني لوله اي و توپر

شمعهاي بتني پيش تنيده، كه امروزه از رايج ترين شمعهاي پر ظرفيت مي باشد مي‌توانند با شكل، قطر و طولهاي مختلف توليد شود. پيش تنيدگي سبب مي شود شمع قابليت بيشتري در تحمل خمش و تنش هاي كششي ناشي از وزن شمع در هنگام حمل، از خود نشان دهد.

هر چند شمعهاي بتني پيش تنيده، بيشتر براي باربري جداره ساخته مي شوند، اما مي‌توان روي باربري نوك آنها نيز حساب كرد. ظرفيت اين شمعها بيشتر از 120 تن است و طول آنها نيز معمولاً بيش از 35 متر مي باشد.

به منظور جلوگيري از خرابي نوك اين شمعها، معمولاً يك ورق فولادي در نوك آن كوبيده مي شود. در خاكهاي سفت از يك قطعه H- شكل فولادي در نوك شمع استفاده مي شود.

لوله هاي بتني پيش تنيده نيز در مواردي كه نيروهاي قائم و افقي زيادي به سازه وارد مي شود. مورد استفاده قرار مي گيرد. مزيت استفاده از شمعهاي لوله اي در ظرفيت خمشي بيشتر آنها نسبت به ظرفيت شمعهاي توپر با وزن مساوي مي باشد. اين شمعها را مي توان بصورت صندوقه نيز در خاكهاي خوب مورد استفاده قرار داد.

irdwg.ir مرجع دانلود معماری

جهت دریافت نسخه WORD و فایلهای مشابه روی لینک زیر کلیک کنید

http://www.Irdwg.ir

مهندسین طراح باید در تعیین طول شمع بتني، دقت زیادي نمایند. هرچند روشهاي مختلفي در اتصال قطعات این شمعها به همدیگر وجود دارد.