



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۲۵۶۷-۱

چاپ اول

۱۳۹۶

INSO

22567-1

1st Edition

2018

Identical with

ISO 17325-1:

2014

کشتی‌ها و فناوری دریایی - حفاظت از  
محیط زیست دریایی - بوم‌های نفتی -  
قسمت ۱: الزامات طراحی

**Ships and marine technology-  
Marine environment protection- Oil  
Booms-**

**Part 1: Design requirements**

ICS: 47.020.99, 13.020.99

استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۲۵۶۷ (چاپ اول): سال ۱۳۹۶

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: [standard@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
«کشتی‌ها و فناوری دریایی - حفاظت از محیط‌زیست دریایی - بوم‌های نفتی -  
قسمت ۱: الزامات طراحی»

رئیس: سمت و/یا محل اشتغال:

دانشگاه صنعت نفت

نکویان، سهند  
(دکتری مهندسی شیمی)

دبیر:

اداره کل استاندارد استان خوزستان

دهدشتی‌زاده، رضا  
(کارشناسی ارشد کشاورزی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت زرگستر روبینا

پولادزاده، اعظم  
(دکتری شیمی معدنی)

اداره لرزه‌نگاری مناطق نفت‌خیز جنوب

پولادزاده، محمود  
(کارشناسی ارشد اکتشاف معدن)

اداره شبکه بهداشت و درمان

تاجبخش، محمدعلی  
(کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای)

اداره کل استاندارد استان خوزستان

دایی، مینا  
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

شرکت ملی حفاری

دهدشتی‌زاده، الهام  
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

مناطق نفتخیز جنوب

شکرالهی، امین  
(کارشناسی ارشد مهندسی نفت)

شرکت‌های پخش فراورده‌های نفتی

صیاحی، زلیخا  
(کارشناسی ارشد HSE)

شرکت مناطق نفتخیز جنوب

عربلو، میلاد  
(کارشناسی ارشد مهندسی نفت)

**سمت و/ یا محل اشتغال:**

**اعضاء:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

دانشگاه آزاد ماهشهر

علوی فاضل، سید علی  
(دکتری مهندسی شیمی)

اداره بنادر و دریانوردی

موسویان، سید جمال  
(کارشناسی ارشد حمل و نقل دریایی)

اداره کل محافظت محیط زیست

نجفی بابادی، سلمان  
(کارشناسی ارشد محیط زیست)

**ویراستار:**

اداره کل استاندارد استان خوزستان

خوشنام، فرزانه  
(دکتری شیمی تجزیه)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
و	پیش‌گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ طراحی بوم
۴	۵ عملکرد و تنظیمات بوم
۶	۶ نیرو در سازه‌های بوم
۷	۷ طبقه‌بندی بوم در شرایط محیطی
۷	۸ اطلاعات مورد نیاز برای تولیدکنندگان
۹	۹ شناسه‌گذاری و نشانه‌گذاری
۱۱	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) نیروها در سازه‌های بوم - محاسبات
۱۳	کتاب‌نامه

## پیش‌گفتار

استاندارد «کشتی‌ها و فناوری دریایی- حفاظت از محیط‌زیست دریایی- بوم‌های نفتی- قسمت ۱: الزامات طراحی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در دویست و شانزدهمین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد محیط‌زیست مورخ ۱۳۹۶/۱۲/۲۱ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

ISO 17325-1: 2014, Ships and marine technology- Marine environment protection- Oil booms- Part 1: Design requirements

## مقدمه

بوم‌های نفتی می‌توانند به دو دسته عمده تقسیم شوند:

- بوم‌های حصارى معمولاً مانند یک مانع سخت شده عمل می‌کند و بگونه‌ای طراحی شده که بصورت عمودی در آب شناور باشد.

- بوم‌های پرده‌ای با مواد انعطاف پذیر برای بخش زیرین غشا (به نام دامن)<sup>۱</sup>.

انواع دیگر بوم مانند بوم‌هایی با اهداف خاص و بوم‌های جاذب که در این استاندارد کاربرد ندارند، وجود دارد. تمام قسمت‌های این استاندارد برخی از راهنمایی‌های کلی برای سازندگان و همچنین کاربران را در رابطه با موضوعات تولید، خرید و استفاده از چنین تجهیزاتی ارائه می‌دهد. این استاندارد هیچ نوع و اندازه خاصی از بوم برای یک کاربرد خاص تعریف نمی‌کند، زیرا بسیاری از متغیرها باید مورد توجه قرار گیرند.

این بخش از استاندارد ملزومات طراحی اولیه، عملکرد کلی، شناسه‌گذاری و نشانه‌گذاری بوم‌های نفتی را مشخص می‌کند. همچنین این استاندارد اطلاعات حداقلی مرتبط با طراحی، ابعاد و مواد بوم‌های نفتی که توسط سازنده ارائه می‌شود را مشخص می‌کند.

این استاندارد پس از در نظر گرفتن استانداردهای زیر و الزامات قانونی توسعه یافته است.

کمیته F-20 انجمن آزمون و مواد آمریکا (ASTM)، دو استاندارد مربوط به اتصال‌دهنده‌های بوم را آماده کرده است. استاندارد ASTM F1093 آزمون‌های آزمایشگاهی استاتیک را در رابطه با مقاومت پاسخ بوم به نشت نفت در زمان بارگیری کششی مشخص می‌کند. استاندارد ASTM F1523 راهنمایی در انتخاب بوم مهار را فراهم می‌کند که می‌تواند برای کنترل نشت نفت و سایر مواد شناور روی آب استفاده شود.

استاندارد JIS F 9900 (قسمت‌های ۱ و ۲) شرایط و ویژگی‌های لازم برای طراحی، تولید و غیره بوم‌های نفتی را فراهم می‌کند.

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۲۲۵۶۷ است.

قسمت دیگر این استاندارد به شرح زیر می‌باشد:

قسمت ۲: الزامات مقاومت و عملکرد



## کشتی‌ها و فناوری دریایی - حفاظت از محیط‌زیست دریایی - بوم‌های نفتی - قسمت ۱: الزامات طراحی

هشدار - در این استاندارد به تمام موارد ایمنی مرتبط با کاربرد آن اشاره نشده است. در صورت وجود چنین مواردی مسئولیت برقراری ایمنی، سلامتی و تعیین حدود قوانین کاربری قبل از استفاده به عهده کاربر می‌باشد.

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات پایه‌ای طراحی، عملکرد کلی، شناسه‌گذاری و نشانه‌گذاری بوم‌های نفتی است. همچنین این استاندارد اطلاعات حداقلی مرتبط با طراحی، ابعاد و مواد بوم‌های نفتی که توسط سازنده ارائه می‌شود را مشخص می‌کند. این استاندارد، برای کمک به تولیدکنندگان و تسهیل انتخاب بوم‌ها توسط کاربران و با توجه به معیارهای فنی کاربرد دارد.

### ۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند. در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۴۵۱: سال ۱۳۹۱، تسمه نقاله‌ها - روش تعیین مقاومت در برابر انتشار پارگی تسمه نقاله‌های دارای بافت

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۰۶: سال ۱۳۹۵، لاستیک ولکانیده یا گرما نرم - تعیین اثر مایعات

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۳۳: سال ۱۳۹۵، صنایع دریایی - حفاظت از محیط زیست دریایی - واژگان پاسخ به نشت نفت

2-4 ISO 34-1: 2010, Rubber, vulcanized or thermoplastic- Determination of tear strength- Part 1: Trouser, angle and crescent test pieces

2-5 International Maritime Organization, Manual on Oil Pollution, Section IV, Combating Oil Spills, IMO 596E, London, 2004

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۳۳: سال ۱۳۹۵ و استاندارد ASTM F1093، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود.

۱-۳

اتصال دهنده انتهایی

**end connector**

دستگاه متصل به بوم برای پیوستن قطعه‌های بوم به یکدیگر یا به سایر دستگاه‌های جانبی است.

۲-۳

شناوری ناخالص

**gross buoyancy**

وزن آب شیرین جابه‌جا شده به وسیله کل قطعه بوم در حالت غوطه‌وری کامل است.

۳-۳

بوم مهار نفت

**oil containment boom**

مانع شناور برای کنترل حرکت مواد شناور است.

۴-۳

آب‌خور عملیاتی

**operational draught**

حداقل عمق قائم بوم، زیر خط آب در شرایط کاری است.

۵-۳

سطح آزاد عملیاتی

**operational freeboard**

حداقل ارتفاع قائم بوم، بالای خط آب در شرایط کاری است.

۶-۳

مقاومت کششی

**tensile strength**

نیروی مورد نیاز جهت کشیدن اجزاء بوم تا نقطه‌ای که گسیختگی رخ دهد.

۴ طراحی بوم

۱-۴ کاربرد

از آنجایی که هدف اصلی طراحی بوم، کنترل حرکت و/یا جلوگیری از گسترش لکه نفتی و سایر مواد بر روی سطح آب می‌باشد، باید در بالا و پایین آب قرار گیرد.

۲-۴ ملاحظات زیست محیطی

طراحی و تولید بوم‌ها باید به شیوه‌ای سازگار با محیط زیست صورت گیرد. بوم و اجزای آن نباید شامل مواد

خطرناکی برای سلامتی و/یا محیط زیست باشند، برای مثال سرب و تری بوتیل تین (TBT)<sup>۱</sup> یا هر ماده دیگری که توسط قوانین مربوطه، ملی و محلی تنظیم شده است.

#### ۳-۴ اجزاء بومها

به طور کلی، یک بوم شامل اجزای زیر است، اما به این موارد محدود نمی شود:

- دیواره بوم؛
- محفظه شناور؛
- دامن (جهت پیشگیری از فرار لکه نفتی)؛
- جزء تحت تنش؛
- جزء متعادل کننده؛
- اتصال دهنده انتهایی؛
- نقاط لنگر؛

#### ۴-۴ انواع بومها

##### ۱-۴-۴ کلیات

با استفاده از کاربردهای مورد نظر، بوم می تواند به طور کلی به شرح زیر طبقه بندی شود.

##### ۲-۴-۴ بوم پرده ای

بومی که توسط شناوری که در مقطع قائم متقارن است، پشتیبانی می شود. آب خور در رابطه با محفظه شناور انعطاف پذیر است. شناوری بالا نسبت به وزن موج پاسخ خوبی می دهد. اغلب در شرایط دریایی استفاده می شود. مواد بوم معمولاً شامل پارچه های مصنوعی پوشش داده شده با PVC، PU یا لاستیک است.

##### ۳-۴-۴ بوم حصاری

بومی که شامل یک غشاء خود پشتیبان یا مقاوم است که توسط شناور پشتیبانی می شود، که در مقطع عمودی سخت است و معمولاً شناورهای جامد به عنوان مواد شناور دارد. بومهای حصاری اغلب در مناطق بدون موج یا دارای امواج محدود استفاده می شوند.

##### ۴-۴-۴ بوم مقاوم در برابر آتش

بومی که برای مهار لکه های نفتی در حال سوختن و برای سوزاندن در محل مورد استفاده قرار می گیرد. معیار اصلی بوم، مقاومت در برابر آتش ماده بوم در بالای خط آبی است. اگرچه بیشتر انواع بومهای مقاوم در برابر آتش فقط یک بار استفاده می شوند، برخی از آنها دارای سیستم خنک کننده ای هستند که اجازه می دهد بوم برای دفعات بیشتر استفاده شود. سایر بومهای مقاوم به آتش از فولاد زنگ نزن ساخته شده است و همچنین می توانند مجدد مورد استفاده قرار گیرند.

#### ۴-۴-۵ بوم ساحلی

بومی که در هنگام به گل نشستن، ساحل را در مقابل آلودگی محافظت می‌کند. این یک نوع خاص از بوم است که در منطقه‌ای بین جزر و مد استفاده می‌شود، که معمولاً با دو خط ساحلی کم عمق آب و یک محفظه هوا در بالا طراحی می‌شود. این طراحی زمانی که بوم در ساحل یا رودخانه مستقر می‌شود سد تنگی در مقابل نفت ایجاد می‌کند. محفظه هوای بالا تضمین می‌کند که بوم در آب شناور بماند.

### ۵ عملکردها و آرایش‌های بوم

#### ۱-۵ کلیات

وظایف بوم به‌طور معمول به دسته‌های زیر تقسیم می‌شوند.

#### ۲-۵ مهار

بوم برای نگه داشتن حرکت کنترل نشده یا ناخواسته نفت، در طی پاسخ به فرآیند نشت نفت استفاده می‌شود.

#### ۳-۵ انحراف

بوم می‌تواند قبل از این که یک لکه نفت به خط ساحلی برسد به‌منظور حفاظت از یک مکان خاص با هدایت لکه‌های نفتی به مناطق با حساسیت کمتر یا وسایل جمع‌آوری‌کننده نفت مانند اسکیمرها، مستقر شود.

#### ۴-۵ حفاظت

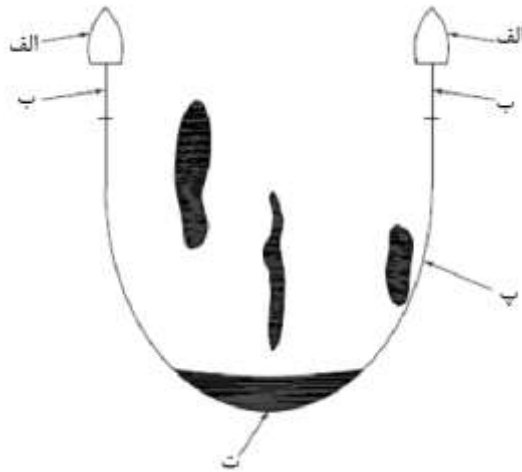
بوم عموماً در اطراف منطقه‌ای که احتمال نشت بالقوه وجود دارد، مستقر می‌شود.

#### ۵-۵ آرایش

#### ۱-۵-۵ کلیات

اشکال زیر آرایش‌های پایه‌ای بوم را نشان می‌دهند.

۲-۵-۵ آرایش U



راهنما:

الف شناور یدک کش

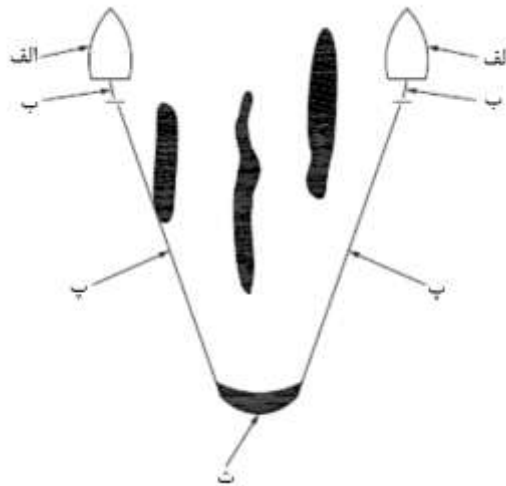
ب بکسل

پ بوم

ت نقطه جمع آوری (انباشت) نفت

شکل ۱- آرایش U

۳-۵-۵ آرایش V



راهنما:

الف شناور یدک کش

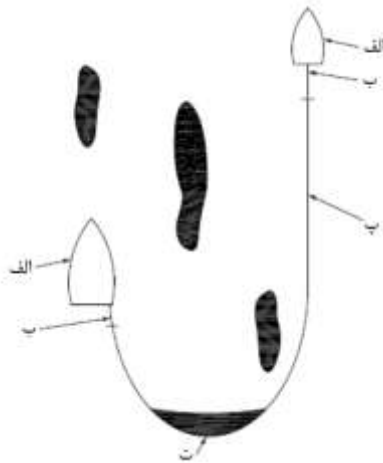
ب بکسل

پ بوم

ت نقطه جمع آوری (انباشت) نفت

شکل ۲- آرایش V

### ۵-۵-۴ آرایش J



راهنما:

الف شناور یدک کش

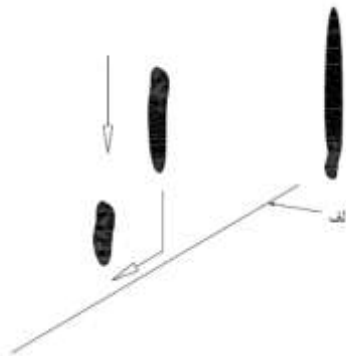
ب بکسل

پ بوم

ت نقطه جمع آوری (انباشت) نفت

شکل ۳- آرایش J

### ۵-۵-۵ انحراف



راهنما:

الف بوم

شکل ۴- انحراف

### ۶ نیروهای وارد بر مجموعه های بوم

برای محاسبات طراحی، نیروهایی که روی مجموعه های بوم عمل می کنند، به علت مقاومت آب ناشی از نیروهای کششی، جریان و/یا باد بوده و باید برای تعیین حداکثر بار کاری مجاز با یکدیگر جمع شوند. به پیوست الف مراجعه شود.

## ۷ طبقه‌بندی بوم‌ها براساس شرایط محیطی

جدول ۱ می‌تواند برای تعیین اندازه مورد نیاز یک بوم برای یک محیط خاص مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۱- طبقه‌بندی بوم‌ها بر اساس شرایط محیطی

طبقه بوم	اندازه بدنه mm		شرایط محیطی خاص
	سطح آزاد بالای آب	آب‌خور	ارتفاع موج
A	حداکثر ۲۰۰	حداکثر ۴۰۰	آب آرام با موج‌های کمتر از ۰٫۳ متر
B	۲۰۱ تا ۶۰۰	۴۰۱ تا ۹۰۰	آب بسته با موج‌های کمتر از ۱ متر
C	۶۰۱ و بالاتر	۹۰۱ و بالاتر	آب آزاد با موج‌های بیشتر از ۱ متر

## ۸ الزامات داده‌های مورد نیاز برای سازندگان

ویژگی‌ها و دستورالعمل سازندگان باید شامل اطلاعات بر اساس معیارهای طراحی زیر باشد:

الف- ارتفاع عملیاتی (برحسب mm یا m)؛

ب- سطح آزاد عملیاتی (برحسب mm یا m)؛

۱- برای بوم‌های بادشونده، سطح آزاد بالای آب هنگامی که با هوا پر می‌شود، باید معین شود؛

۲- در مواردی که بوم دارای یک سطح منحنی است، سطح آزاد باید کمترین باشد؛

پ- آب‌خور عملیاتی (برحسب mm)؛

۱- این شامل سازه دیوار بوم و زنجیر یا سیم‌هایی را که برای متعادل کردن بوم استفاده می‌شود و زیر

بدنه بوم قرار می‌گیرد را شامل نمی‌شود.

ت- وزن عملیاتی (برحسب kg/m)؛

۱- وزن خالص زمانی قابل اندازه‌گیری است که شامل متعادل‌کننده‌ها و لوازم جانبی است.

ث- طول بخش (برحسب m)؛

۱- با یک بوم بادشونده، طول قطعه باید برای بوم بادشده که ممکن است کوتاه‌تر از بادشده باشد معین

شود؛

ج- تعداد محفظه‌های شناور در هر قسمت؛

چ- طول هر محفظه شناور (برحسب mm یا m)؛

۱- برای بوم‌های بادشونده، باید طول زمانی که متورم می‌شود، معین شود؛

ح- حداقل فشار ترکیدگی و عملیاتی برحسب (kPa)؛

یادآوری - فقط برای بوم بادشونده.

خ- مدل یا جزء متعادل‌کننده باید مشخص شود (مانند سیم، زنجیر، بلوک‌های چدنی و غیره) و همچنین

جنس (به‌عنوان مثال فولاد زنگ‌نزن (AISI 316)، فولاد گالوانیزه گرم (St37 یا SJ235) و غیره)؛

د- مواد دیوار بوم؛

یادآوری - مواد مورد استفاده باید مقاوم به نفت، آب دریا و اشعه ماوراء بنفش باشند. نتایج آزمایش‌ها باید توسط سازنده‌گان قطعات سازگار با استانداردهای ارجاع شده ISO، مستند شده باشد.

ذ- مواد شناور؛

یادآوری - برای بوم‌های بادشونده قابل اعمال نیست.

ر- مقاومت تمامی مجموعه بوم در برابر شکست (برحسب N یا kN)؛

۱- تمام اتصال‌دهنده‌های انتهایی، اتصالات زنجیره‌ای، براکت‌ها، نقاط لنگر و غیره را باید شامل شود و در گواهی آزمون ثبت شود.

یادآوری - به استاندارد ISO 17325-2 مراجعه شود.

ز- وزن شناوری ناخالص تقسیم شده بر وزن بوم؛

۱- وزن ناخالص شناور به وزن بوم تقسیم می‌شود (به‌عنوان مثال ۱۰:۱ یا ۴:۱)؛

یادآوری - باید مقدار همه بخش‌ها، از جمله اتصال‌دهنده‌های انتهایی و لوازم جانبی مشابه مورد نیاز برای عملیات تعیین شود.

ژ- توانایی تبعیت از موج؛

۱- پاسخ موجی بوم بر حسب متر ارتفاع قابل توجه موج با یک طول موج بخش بر ارتفاع موج مشخص، تعریف می‌شود.

س- محدوده دمای عملیاتی (برحسب °C)؛

ش- محدوده دمای ذخیره‌سازی (برحسب °C)؛

ص- مقاومت کششی دیواره بوم؛

۱- حداکثر مقاومت کششی باید ثبت شود.

یادآوری - به استاندارد ISO 17325-2 مراجعه شود.

(براساس استاندارد ISO 1431-1)

ض- ضخامت دیواره بوم (mm)؛

۱- در مواردی که ضخامت دیواره بوم برای کل طول یا عرض آن یکسان نیست، این مورد باید مورد توجه قرار بگیرد و فقط حداقل ضخامت استفاده شود؛

۲- مواد بومی متشکل از پارچه‌های پوشش داده شده مصنوعی در  $g/m^2$  طبقه‌بندی می‌شود.

ط- مقاومت در برابر پارگی دیواره بوم (برحسب N/5 سانتی‌متر)؛

۱- در هر مورد که در آن دیواره بوم متشکل از چند ماده باشد، مقاومت باید برای تمام مواد موجود باشد؛

یادآوری - به استاندارد ISO 17325-2 مراجعه شود.

(براساس استانداردهای ISO 34-1 و ISO 505)

ظ- مقاومت سایشی مواد دیواره بوم؛

۱- مقاومت در برابر ضربه مکانیکی بر روی سطح؛

یادآوری - به استاندارد ISO 17325-2 مراجعه شود.

۲- نتیجه باید به صورت یک کاهش حجم نسبی یا به صورت شاخص مقاومت به سایش بیان شود؛



(بر اساس استانداردهای ASTM D4157، ISO 5470 و ISO 4649)

ع- مقاومت در برابر آب و هوا:

۱- با توجه به تأثیر تغییر لایه ازون و/یا تغییرات دما؛

(بر اساس استانداردهای ISO 3011، ISO 1432 و ISO 4675)

غ- مقاومت در برابر ترک خوردگی لایه ازن؛

ف- مقاومت به نفت:

۱- تغییر طول و حجم در هنگام غوطه‌ور شدن در مایع؛

(بر اساس استاندارد ISO 1817)

ق- واحد حمل و نقل؛

۱- اندازه، وزن و حجم در واحد؛

ک- دستورالعمل تعمیر و نگهداری؛

۱- شامل دفعات تکرار، روش نگهداری، تعمیر و تمیزکاری، ابزار، قطعات یدکی توصیه شده و لوازم جانبی.

## ۹ شناسه‌گذاری و نشانه‌گذاری

### ۱-۹ کلیات

هر بوم مهار باید به نحوی نشانه‌گذاری شود که با نشانه‌هایی که به راحتی قابل مشاهده است و به طور دائمی در خارج از بوم قرار می‌گیرد ارائه شود. علاوه بر این، نشانه‌گذاری می‌تواند بر روی دستگاه ذخیره‌سازی بوم مهار قرار داده شود.

### ۲-۹ نشانه‌گذاری

فقط پس از آزمون موفق بر اساس استاندارد ISO 17325-2، بوم می‌تواند با موارد زیر نشانه‌گذاری شود:

۱-۲-۹ نام و آدرس سازنده؛

۲-۲-۹ نام تجاری، نوع، مدل و شماره سریال؛

۳-۲-۹ سال تولید؛

۴-۲-۹ تعیین ISO A-XX-NNN؛

که در آن:

A نوع بوم (به جدول ۱ مراجعه شود)؛

XX ارتفاع عملیاتی (بر حسب mm یا m)؛

NNN طول بخش (بر حسب m)؛

۵-۲-۹ نقاط بالابر برای حمل و نقل؛

۶-۲-۹ نقاط لنگر شناسه‌گذاری شده، در صورت امکان.

## پیوست الف

### (آگاهی دهنده)

#### نیروهای وارده بر مجموعه‌های بوم - محاسبات

##### الف-۱ مقاومت در برابر آب

نیروی مقاومت آب ( $F_c$ ) را می‌توان بر اساس معادله زیر محاسبه کرد:

$$F_c = 26 \times A \times V^2 \quad (\text{الف-۱})$$

که در آن:

$$A = l \times d$$

$l$  طول (طول بوم تصویر شده) بوم بر حسب m؛

$d$  آب‌خور بوم بر حسب m؛

$V$  سرعت تشکیل بوم نسبت به جریان بر حسب گره دریایی؛

$A$  سطح بوم تصویر شده زیر آب که در معرض جریان قرار دارد بر حسب  $m^2$ ؛

یادآوری ۱- برای  $V$ ، اگر از واحد m/s به جای گره استفاده شود، ضریب ۹۸/۲ بهتر است به جای ۲۶ استفاده می‌شود.

یادآوری ۲- این بدان معنی است که اگر آرایش «U» دارای طول کلی m ۶۰۰ و عرض جارویی m ۲۰۰ باشد، مقدار سطح آن نمی‌تواند حاصل ضرب m ۲۰۰ ضربدر آب‌خور بدست بیاید.

یادآوری ۳- برای مقاومت در برابر آب، به دستورالعمل IMO مربوط به آلودگی نفت، بخش چهارم، مبارزه با نشت نفت، مراجعه شود.

مثال:

طول بوم برابر ۶۰۰

طول بوم تصویر شده (l) = ۲۰۰ m

آب‌خور بوم (d) = ۰٫۶ m

سرعت بوم نسبت به جریان (V) = ۰٫۷ kN (۰٫۳۶ m/s)

(در واحد گره دریایی)

$$F_c = 26 \times (200 \times 0.6) \times 0.7^2 = 1528.8 \text{ (kgf)}, \text{ or } 15 \text{ kN}$$

اگر سرعت تشکیل تا ۱٫۹ kN (۱ m/s) افزایش یابد، نیروهای بوم به شرح زیر است:

$$F_b = 255 \times (200 \times 0.6) \times (1.9)^2 = 110466 \text{ N}, \text{ or } 110 \text{ kN}$$

یادآوری ۴- فرمول‌های مختلفی در سطح بین‌المللی مورد استفاده قرار می‌گیرند، اما نیروهای کششی اندازه‌گیری شده به طور قابل توجهی از پیش‌بینی‌های شولتز و فرمول‌های ITOPF متفاوت است. بنابراین، فرمول ITOPF فوق باید فقط به‌عنوان راهنمایی مد نظر باشد و در عمل به هیچ وجه پیش‌بینی دقیق نیروهای واقعی نیست.

## الف-۲ مقاومت در برابر باد

نیروی مقاومت در برابر باد ( $F_w$ ) می‌تواند بر اساس معادله زیر محاسبه شود:

$$F_w = 26 \times A \times (V/40)^2 [kgf]$$

که در آن:

$$A = l \times d$$

$l$  طول (طول بوم طرحی شده) بوم بر حسب m؛

$h$  سطح آزاد بوم، بر حسب m؛

$V$  سرعت تشکیل بوم نسبت به جریان بر حسب گره دریایی؛

$A$  مساحت بوم تصویر شده زیر آب که در معرض باد قرار دارد بر حسب  $m^2$ ؛

یادآوری ۱- برای  $V$ ، اگر از واحد m/s به جای واحد گره دریایی استفاده شود، ضریب ۹۸/۲ باید به جای ۲۶ استفاده شود.

یادآوری ۲- فرمول‌های مختلفی در سطح بین‌المللی مورد استفاده قرار می‌گیرند، اما نیروهای کششی اندازه‌گیری شده به‌طور قابل توجهی از پیش‌بینی‌های شولتز و فرمول‌های ITOPF متفاوت است. بنابراین، فرمول فوق ITOPF باید فقط به‌عنوان راهنمایی مد نظر باشد و در عمل به هیچ وجه پیش‌بینی دقیق نیروهای واقعی نیست.

## کتابنامه

[1] ASTM D4157-10, Standard Test Method for Abrasion Resistance of Textile Fabrics (Oscillatory Cylinder Method)

[2] ASTM F1093-99 (2012), Standard Test Methods for Tensile Strength Characteristics of Oil Spill Response Booms

[3] ISO 1431-1:2012, Rubber, vulcanized or thermoplastic - Resistance to ozone cracking - Part 1: Static and dynamic strain testing

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۹۱۰۳: سال ۱۳۹۲، لاستیک، ولکانیده یا گرمانرم - مقاومت به ترک‌زایی ازونی- قسمت ۱: کرنش استاتیکی و دینامیکی - روش آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 1431-1:2012 تدوین شده است.

[4] ISO 1817:2011, Rubber, vulcanized or thermoplastic- Determination of the effect of liquids

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۰۶: سال ۱۳۹۵، لاستیک، ولکانیده یا گرمانرم- تعیین اثر مایعات، با استفاده از استاندارد ISO 1817: 2011 تدوین شده است.

[5] ISO 3011:1997, Rubber- or plastics-coated fabrics- Determination of resistance to ozone cracking under static conditions

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۸۷۵۰: سال ۱۳۸۵ پارچه‌های روکش شده با لاستیک یا پلاستیک - تعیین مقاومت در برابر ترک‌زایی ازنی در شرایط ایستا - روش آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 3011:1997 تدوین شده است.

[6] ISO 4649:2010, Rubber, vulcanized or thermoplastic- Determination of abrasion resistance using a rotating cylindrical drum device

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۷۹۰۰: سال ۱۳۹۳، لاستیک، ولکانیده یا گرمانرم- تعیین مقاومت سایشی با استفاده از دستگاه استوانه‌ای چرخان- روش آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 4649:2010 تدوین شده است.

[7] ISO 4675: 1990, Rubber- or plastics-coated fabrics - Low-temperature bend test

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۲۰: سال ۱۳۹۳، پارچه‌های روکش شده با لاستیک یا پلاستیک- خمش در دمای پایین- روش آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 4675:1990 تدوین شده است.

[8] ISO 5470-1: 1999, (2009), Rubber or plastics-coated fabrics- Determination of abrasion resistance -Part 1: Taber abrader

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۲۱-۱: سال ۱۳۹۶، پارچه‌های روکش شده با لاستیک یا پلاستیک- ساینده- روش آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 5470 :1999 تدوین شده است.

[9] JIS F 9900-1:2008, Specification for boom - Part 1: Body

[10] JIS F 9900-2:2008, Specification for boom - Part 2: Connectors

[11] S.L. Ross Environmental Research Ltd. Estimation of Towing Forces on Oil Spill Containment Booms, Ottawa, Ontario, Canada, July 1999

[12] S.L. Ross Environmental Research Ltd. World Catalogue of Oil Spill Response Products. Ottawa: 1995