



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۱۸۶-۱

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO

17186-1

1st.Edition

2016

تصفیه‌خانه‌های فاضلاب –

قسمت ۱:

اصول کلی ساخت

Wastewater treatment plants —

Part 1:

General construction principles

ICS: 13.060.30

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: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 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.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«تصفیه خانه‌های فاضلاب – قسمت ۱: اصول کلی ساخت»

سمت و/یا محل اشتغال:

دانشگاه صنعتی سپهند

رئیس:

ولی پور، جواد
(دکترای شیمی تجزیه)

دبیر:

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

یل شرز، لیلیا
(لیسانس میکروبیولوژی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

اباذری، محسن
(فوق لیسانس میکروبیولوژی)

سازمان ملی استاندارد ایران - پژوهشگاه استاندارد

اولاد غفاری، عارف
(فوق لیسانس مهندسی صنایع غذایی)

کارشناس استاندارد

سالک‌زمانی، شبنم
(دکترای علوم تغذیه)

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی

سالک‌زمانی، علی
(فوق لیسانس مهندسی کشاورزی)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

سالک‌زمانی، مریم
(فوق لیسانس علوم تغذیه)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

سپاس حکم‌آبادی، غلامرضا
(فوق لیسانس بیوتکنولوژی)

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی

سلیمانی، جابر
(دکترای مهندسی کشاورزی)

دانشگاه علوم پزشکی تبریز - معاونت غذا و دارو

صادری، حشمت
(فوق لیسانس قارچ‌شناسی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سمت و/یا محل اشتغال:

عضو مستقل	عالشی، مزده (فوق لیسانس شیمی)
اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی	قدیمی، فریده (فوق لیسانس شیمی)
شرکت آب و فاضلاب شهری استان آذربایجان شرقی	کاظمیان، نعمیه (فوق لیسانس شیمی)
شرکت آب و فاضلاب شهری استان آذربایجان شرقی	کشاورزی حسین آبادی، مهشید (فوق لیسانس باکتری شناسی)
شرکت کیمیاگران آزمون تبریز	منطقی، ملیحه (فوق لیسانس بیوتکنولوژی)
عضو مستقل	نهرلی، آيسان (فوق لیسانس مهندسی محیط زیست)
عضو مستقل	یل شرزه، رضا (فوق لیسانس زبان انگلیسی)

ویراستار:

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی	قدیمی، فریده (فوق لیسانس شیمی)
-----------------------------------	-----------------------------------

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
	پیش‌گفتار
ز	
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۶	۴ الزامات
۶	۱-۴ کلیات
۷	۲-۴ الزامات طراحی
۸	۳-۴ الزامات ساختاری
۱۱	۴-۴ الزامات تجهیزات
۱۹	۵ روش‌های آزمون
۱۹	۱-۵ عملکرد و کارایی
۱۹	۲-۵ آزمون نفوذناپذیری سازه‌های بتنی
۱۹	۳-۵ آزمون نفوذناپذیری حوضچه‌های خاکی
۱۹	۴-۵ آزمون نفوذناپذیری سایر سازه‌ها و تجهیزات
۲۰	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) یادداشتهای توضیحی
۲۲	پیوست ب (الزامی) رواداری‌های سازه‌ای
۲۳	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «تصفیه‌خانه‌های فاضلاب - قسمت ۱: اصول کلی ساخت» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در یک‌صد و هفدهمین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد محیط‌زیست مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۹ 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، به عنوان 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 و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

BS EN 12255-1: 2002, Wastewater treatment plants – Part 1: General construction principles

تصفیه‌خانه‌های فاضلاب – قسمت ۱: اصول کلی ساخت

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات کلی ساخت و تجهیزات تصفیه‌خانه فاضلاب مورد استفاده برای جمعیت بیش از پنجاه نفر است.

این استاندارد برای طراحی تصفیه‌خانه‌های فاضلاب مربوط به تصفیه فاضلاب‌های خانگی و شهری کاربرد دارد.

تجهیزاتی که منحصراً در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب استفاده نمی‌شوند، مشمول استانداردهای کالا می‌باشند. الزامات خاص برای چنین تجهیزاتی زمانی که این تجهیزات در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب مورد استفاده قرار می‌گیرند، در دامنه کاربرد این استاندارد قرار می‌گیرد.

این استاندارد، در مورد اصول کلی ساخت و مهندسی مکانیک/برق و نیز طراحی فرآیند تصفیه، کاربرد ندارد.

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 کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 EN 752-6, Drain and sewer systems outside buildings – Part 6: Pumping installations.

2-2 EN 809, Pumps and pump units for liquids – Common safety requirements.

2-3 EN 1085, Wastewater treatment – Vocabulary.

2-4 EN 12255-9, Wastewater treatment plants — Part 9: Odour control and ventilation.

یادآوری – استاندارد ملی ایران شماره ۹-۱۷۱۸۶: سال ۱۳۹۴، تصفیه‌خانه‌های فاضلاب- قسمت ۹: کنترل بو و تهویه، با استفاده از استاندارد EN 12255-9:2002 تدوین شده است.

2-5 EN 12255-10, Wastewater treatment plants – Part 10: Safety principles.

2-6 prEN 12255-12, Wastewater treatment plants — Part 12: Control and automation.

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۲-۱۷۱۸۶: سال ۱۳۹۴، تصفیه‌خانه‌های فاضلاب- قسمت ۱۲: کنترل و اتوماسیون، با استفاده از استاندارد EN 12255-12:2003 تدوین شده است.

2-7 EN 60034-1, Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance (IEC 60034-1:1996, modified).

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۷۲: سال ۱۳۹۳، ماشین‌های الکتریکی دوار- قسمت ۱: مشخصات اسمی و عملکردی، با استفاده از استاندارد IEC 60034-1:2010 تدوین شده است.

2-8 EN 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP code) (IEC 60529: 1989).

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸: سال ۱۳۸۶، درجات حفاظت تامین شده توسط محفظه‌ها (کد IP)، با استفاده از استاندارد IEC 60529-1:2001 تدوین شده است.

2-9 ISO 3506-1, Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners – Part 1: Bolts, screws and studs.

2-10 ISO 3506-2, Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners – Part 2: Nuts.

2-11 ISO 3506-3, Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners – Part 3: Set screws and similar fasteners not under tensile stress.

2-12 ISO 4200, Plain end steel tubes, welded and seamless – General tables of dimensions and masses per unit length.

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۷۱: سال ۱۳۸۶، لوله‌های فولادی با انتهای صاف، جوشکاری شده و بدون درز-جداول عمومی ابعاد و جرم‌های واحد طول، با استفاده از استاندارد ISO 4200: 1991 تدوین شده است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارایه شده در استاندارد EN 1085، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳

سازه

structure

منظور، هرگونه ساختمان و اجزای مربوط به آن برای قرارگرفتن تجهیزات در درون آن است.

۲-۳

تجهیزات

equipment

منظور، هر یک از اجزای نصب‌شده و متصل، و در حال عملیات در سازه طبق عملکرد مد نظر برای آن جزء است.

۳-۳

واحد

unit

هر گونه سازه و تجهیزات مربوط به آن که به عنوان یک مرحله فرآیند استفاده می‌شود و می‌تواند از سازه‌های موازی، بالادستی یا پایین‌دستی دیگر، جدا شود.

یادآوری - مثال‌های مربوط به واحد عبارت هستند از محفظه شن، زلال‌ساز، مخزن هوادهی، تغلیظ‌گر، هاضم.

۴-۳

مجموعه مونتاژی

assembly

تجهیزات مکانیکی که می‌توانند به طور کامل برداشته و دوباره جایگزین شوند.

یادآوری - مثال‌های مربوط به مجموعه مونتاژی عبارتند از: پمپ، کمپرسور، موتور بنزینی، دستگاه هواده.

۵-۳

تصفیه‌خانه فاضلاب

wastewater treatment plant

منظور، سیستم پالایش فاضلاب، شامل سازه‌ها و تجهیزات مربوط به آن است.

۶-۳

کارفرما

client

شهرداری، شهر، یا سازمان‌ها دیگر یا نمایندگان آنها که قصد ساخت تصفیه‌خانه فاضلاب یا قسمت‌هایی از آن را دارند.

۷-۳

پیشنهاددهنده

bidder

شرکت یا سازمان دیگر که ساخت تصفیه‌خانه فاضلاب، ساخت یا تامین قسمت‌هایی از آن را پیشنهاد می‌کند.

۸-۳

پیمانکار

contractor

شرکت یا سازمانی که قرارداد ساخت تصفیه‌خانه فاضلاب یا ساخت یا تامین قسمت‌هایی از آن را دریافت می‌کند.

۹-۳

مسیرها

tracks

آن قسمت‌هایی از سازه که چرخ‌ها روی آن حرکت می‌کند.

۱۰-۳

بارگذاری طراحی

Y_N

design loading (Y_N)

منظور، میانگین بارگذاری موثر در عملیات پیوسته تحت بار کامل است.

یادآوری- این مقدار بزرگتر یا مساوی مقدار بارگذاری عملیاتی^۱ است که به عنوان تابعی از بار مفروض تغییر می‌کند.

۱۱-۳

ظرفیت تحمل بار پیوسته

Y_C

continuous load bearing capacity (Y_C)

منظور، ظرفیت تحمل بار در عملیات پیوسته تحت بار کامل است.

۱۲-۳

بیشینه بارگذاری

Y_{max}

maximum loading (Y_{max})

بارگذاری پیک^۲ که به عنوان مقدار «خاموش شدن»^۳ در نظر گرفته می‌شود که، برای آن، به عنوان مثال قطع‌کننده مدار اضافه‌بار، تنظیم می‌شود.

۱۳-۳

بیشینه ظرفیت تحمل بار

Y_B

maximum load bearing capacity (Y_B)

1-Operating loading

2-Peak loading

3-Switch-off

بیشترین ظرفیت ممکن تحمل بار با پیک‌های کوتاه مدت، همان طور که در روشن و خاموش کردن، اتفاق می‌افتد.

یادآوری - علاوه بر این، Y_S ، بارگذاری‌های هشدار^۱ واقع بین Y_N و Y_{max} بارگذاری خاموشی حسب الزام می‌تواند مورد توافق قرار گیرد، Y_N و Y_{max} توسط تأمین‌کننده تجهیزات بیان می‌شود.

۱۴-۳

فاکتور بهره‌گیری

K_A

utilization factor (K_A)

منظور، پارامتری است برای اثرات بر واحدهای محرک (راه‌اندازه)^۲ و غیره، به طور واقعی برای عملیات آن‌ها.

یادآوری - K_A معمولاً شامل اطلاعات مستقیم یا غیرمستقیم درباره بارگذاری، زمان و دمای کار است و مقدار کلی رابطه بین ظرفیت تحمل بار و بارگذاری می‌باشد.

۱۵-۳

عمر مفید طراحی

design service life

منظور، زمان عملیاتی تا رسیدن به فروشکست^۳ یکی از عناصر ماشینی تحت بارگذاری طراحی، به صورت درصد معینی از عناصر آزمون شده، است.

یادآوری ۱- به عنوان مثال، این درصد برای یاتاقان‌های غلتشی^۴ ۹۰٪ است.

یادآوری ۲- عمر مفید طراحی متفاوت با زمان وارانتی^۵ و میانگین عمر کاربری (سرویس)، که برای محاسبات بهره‌وری هزینه مورد استفاده قرار می‌گیرند، تفاوت دارد.

۱۶-۳

حالت عملکرد

mode of operation

منظور، مقدار مشخصه مربوط به اثرات بر موتورها و دیگر قطعات الکتریکی، به طور واقعی برای عملکرد آنهاست (برای مثال بسامد استارت‌ها، دماها).

-
- 1-Alarm loading
 - 2-Drive
 - 3-Break-down
 - 4-Rolling bearings
 - 5-Warranty

۱۷-۳

درجه حفاظت

degree of protection

منظور، مقدار مشخصه مربوط به اثرات بر موتور و دیگر قطعات الکتریکی، به طور واقعی برای شرایط محیطی آنها (برای مثال اثرات آب و گردوغبار) است.

۴ الزامات

۱-۴ کلیات

تصفیه‌خانه‌ها باید الزامات مشروح در زیر را برآورده سازند:

- مقررات ملی باید رعایت شود؛
- حدود تخلیه باید برآورده شود؛
- از قابلیت تصفیه رضایت‌بخش در گستره کاملی از جریان‌ها و بارها برخوردار باشد؛
- ایمنی فردی؛
- هر گونه مزاحمت، بو، سروصدا و سمیت، کف و هواویزها (آئروسول)^۱ باید مورد توجه قرار گیرد و الزامات ذکرشده در استاندارد ملی ایران شماره ۹-۱۷۱۸۶ و استاندارد EN 12255-10 را برآورده کنند؛
- خطرات برای کارکنان عملیاتی باید به حداقل رسانده شود؛
- عمر مفید و یکپارچگی ساختاری بلندمدت از جمله گاز و آب مورد نیاز باید به دست آید؛
- نفوذناپذیری^۲؛
- برای عملیات و نگهداری^۳ باید تمهیداتی در نظر گرفته شوند؛
- برای توسعه آتی یا تغییرات در تصفیه‌خانه باید تمهیداتی در نظر گرفته شود.
- قابلیت اطمینان عملیات باید بالا و ریسک خطر و تاثیر خرابی‌ها^۴ باید محدود باشد؛
- از نظر هزینه‌های کلی مقرون به صرفه باشد (هزینه‌های سرمایه و عملیات)؛
- مصرف انرژی در طی ساخت و بهره‌برداری باید در نظر گرفته شود؛

1-Aerosols
2-Tightness
3-Maintenance
4-Malfunction

– مقدار پسماندها باید کاهش و کیفیت آنها تا جایی که منطقاً ممکن است، بهبود یابد تا مصرف مجدد یا دفع ایمن آنها میسر شود.

۴-۲ الزامات طراحی

الزامات زیر باید در حین مرحله طراحی تصفیه‌خانه فاضلاب در نظر گرفته شود:

- همه مجموعه‌های مونتاژی (برای مثال پمپ‌ها و کمپرسورها) که در معرض نقص و وامانی‌های^۱ گاه‌به‌گاه هستند باید با ظرفیت آماده به کار^۲ کافی نصب شوند به طوری که دستیابی به ظرفیت و بازدهی کامل تصفیه و بهره‌وری کامل با وجود یک مجموعه مونتاژی خارج از سرویس نیز، مقدور باشد. در صورتی که مجموعه‌های مونتاژی آماده به کار، عملاً قابل نصب نباشند، تمهیداتی باید برای جایگزین کردن سریع آنها با موجودی ذخیره، اندیشیده شود.
- هر جایی که نگهداری ضروری و عملی باشد، باید بتوان هر واحد یا مجموعه مونتاژی را خواه از واحد موازی، خواهد کانال یا لوله بای‌پس^۳ کرد.
- در صورت لزوم، ورودی برای تصفیه‌خانه، باید شامل امکاناتی برای محدودسازی جریان باشد. چنین امکاناتی می‌توانند مخازن متعادل‌کننده^۴ و/یا سرریزهای طغیانی^۵، حسب الزام مسئولیت ذی‌ربط باشند.
- در مواقعی که منبع تغذیه در معرض قطعی است، تصفیه‌خانه فاضلاب باید مجهز به ژنراتور برق اضطراری یا امکانات مشابهی برای تأمین منبع تغذیه کافی هنگام بروز نقص شبکه باشد، برای نمونه، ترمینالی برای اتصال آسان به ژنراتور برق از راه دور سهل‌الوصول. به عنوان حداقل‌ها، سیستم اندازه‌گیری و کنترل، پمپ‌های فاضلاب و لجن‌نشتی و تمامی تجهیزات هوادهی باید به منبع تغذیه اضطراری وصل باشند (در کمینه ظرفیت طراحی شده).
- تصفیه‌خانه باید به نوعی طراحی شود که بعد از احیای منبع تغذیه به دنبال قطعی، به طور خودکار به وضعیت عملیاتی عادی خود برگردند.
- باید تمهیداتی برای گرفتن نمونه‌های معرف در بالادست و پایین‌دست هر واحد و هر جریانی که مشخصه‌های آن از نظر نظارتی و عملیاتی با اهمیت است، در نظر گرفته شود.
- طراحی باید به گونه‌ای باشد که اطمینان حاصل شود همه اطلاعات (کمیت‌ها و کیفیت‌ها) حائز اهمیت برای عملیات اثربخش تصفیه‌خانه‌ها، به آسانی قابل حصول‌اند (برای مثال: جریان‌ها، ترازها، فشارها، دماها، غلظت‌های اکسیژن محلول، مقدار pH، و سایر غلظت‌ها).

1-Failure

2-Stand-by capacity

3-Bypass

4-Balancing tanks

5-Storm water overflow

- طراحی باید طوری باشد که تمیزکاری، نگهداری، به راحتی و به‌طور ایمن انجام شود (برای مثال: دسترسی، اتصالات فلاشینگ^۱ به لوله‌ها، وسایل ایزوله کردن^۲).
- باید تمهیدات مقتضی برای موارد اضطراری یا خرابی در نظر گرفته شود.

۳-۴ الزامات ساختاری

۱-۳-۴ کلیات

سازه‌ها باید:

- برای تحمل همه بارها، در طول دوره‌های ساخت، عملیات و نگهداری پایدار باشد، برای مثال: فشارهای آب، نیروهای ایستا و پویای القاشده به‌وسیله تجهیزات؛
- در برابر حمله شیمیایی و بیولوژیکی فاضلاب، لجن و اجزای گاز و هوا و نیز در برابر دماها و تغییرات آن مقاوم باشند؛
- در برابر عملیات شناورسازی^۳ مقاوم باشند.

۲-۳-۴ رواداری‌های^۴ ابعادی

رواداری‌های ابعادی برای سازه‌هایی که برای عملکرد تجهیزات نیاز است، در استانداردهای خاص مرتبط یا پیوست ب مشخص شده‌اند. رواداری‌های ابعادی دیگر باید مورد توافق تامین‌کننده تجهیزات واقع شود.

۳-۳-۴ مسیرهای بتونی

مسیرها باید در نقشه مشخص شود.

مسیرها باید هموار، خالی از برجستگی‌ها و برآمدگی‌ها باشند.

الزامات خاص از نظر کیفیت و قراردعی بتن باید برآورده شوند تا مسیرها در برابر اثرات نیروهای فشارشی و برشی^۵، و همچنین سرما و نمک یخ‌زدا تقویت شوند؛

استحکام بتن نباید کمتر از 35 N/mm^2 باشد. ضخامت بتن پوشاننده تقویتی بر روی تاج دیوار^۶ در صورتی که در معرض نمک یخ‌زدا قرار بگیرد، باید دست کم ۱ cm بیشتر از حد معمول باشد.

بیشینه فشار بر روی چرخ‌ها به موارد زیر محدود شود:

-
- 1-Flushing
 - 2-Isolation means
 - 3-Flotation
 - 4-Tolerances
 - 5-Compression and shear
 - 6-Wall crest

– چرخ‌های لاستیکی $2,5 \text{ MN/m}^2$ ؛

– چرخ‌های پلی اورتان $5,0 \text{ MN/m}^2$.

در مورد چرخ‌های پلی اورتان، ممکن است لازم باشد که حفاظت مسیر با صفحات فولادی یا مواد مناسب دیگر حفاظت شود.

۴-۳-۴ بست‌ها^۱ و اتصالات^۲ بین تجهیزات و سازه‌ها

امکان نشست تفاضلی^۳ بین سازه‌ها، و بین سازه‌ها و تجهیزات (مانند خطوط لوله) باید در نظر گرفته شود. محل اتصال انعطاف‌پذیر کافی و انعطاف‌پذیری در خود تجهیزات یا در اتصالات آن‌ها به سازه‌ها باید فراهم شود.

تقویت در سازه‌ها نباید در مورد تجهیزات محکم‌کننده اعمال شود.

هرگاه فلزهای مختلف در تماس با هم باشند، باید برای جلوگیری از خوردگی گالوانیکی^۴ اقداماتی انجام شود. هرگاه بست‌های فلزی در تماس الکتریکی با تقویت سازه باشند، باید عایق‌کاری الکتریکی مناسب فراهم شود؛ مانند عایق کردن، لنگر شیمیایی با میله رزوه‌دار^۵.

۴-۳-۵ دسترسی

دسترسی ایمن در قالب مسیرها، گذرگاه‌ها^۶، پل‌ها، طبقه‌ها و مشابه آنها باید فراهم شود تا نظارت، عملیات، سرویس‌کاری، تمیزکاری و نگهداری میسر شود. برای جایگزینی آسان تجهیزات باید فضاهای خالی^۷ مناسبی در نظر گرفته شود.

محل عملیات و محل‌های تعمیر و نگهداری باید امکان رودررویی با شرایط آب و هوایی نامناسب و سایر مخاطرات (از جمله کار با گازها، بخارات، لجن، گریس و روغن) و احتمال محل‌های ریزش (آوار)^۸، فشار همه‌جانبه^۹ و نقاط خمش را فراهم کند.

1-Fixings

2-Connections

3-Differential settlement

4-Corrosion by galvanic action

5-Chemical anchor with threaded rod

در صنعت ساختمان chemical anchor به نوعی از اتصالات گفته می‌شود که در آنها از مواد شیمیایی و به خصوص رزین‌ها، در اتصالاتی که بارهای زیادی تحمل خواهند کرد استفاده می‌شود.

6-Gangways

7-Openings

8-Collapse

9-Squeeze

ساختمان‌ها و دسترسی باید به اندازه کافی بزرگ باشند تا بتواند امکان نصب و از هم سوا کردن، عملیات نگهداری و جایگزینی مجموعه‌های مونتاژی را به شیوه‌ای آسان فراهم سازد.
وسایل مناسب باید برای جلوگیری از دسترسی اشخاص غیرمجاز به محل در نظر گرفته شود.

۶-۳-۴ تهویه ساختمان

در اتاق‌های محصور، احتمال وجود اتمسفر مرطوب، هوای ناپاک و ریسک انفجار باید طبق استاندارد EN 12255-10 در نظر گرفته شود. تهویه مناسب باید طبق استاندارد ملی ایران شماره ۹-۱۷۱۸۶ انجام شود. در صورت لزوم، باید اقداماتی برای حفاظت در برابر سرمای زیرصفر^۱ انجام شود.

۷-۳-۴ تامین آب و زه‌کشی

در صورت نیاز به فلاشینگ، منبع آبی باید نصب شود. برای این منظور، باید ترجیحا آب فرآیندی استفاده شود. برای جلوگیری از آرایش شبکه آب آشامیدنی توسط آب فرآیندی باید امکانات مناسبی در نظر گرفته شود. همه مقررات ملی برای کیفیت آب فرآیندی مورد استفاده برای فلاشینگ باید رعایت شوند. این مسئله در مواقع استفاده از آب با فشار زیاد، اهمیت ویژه‌ای دارد.

در مواقعی که ممکن است آب به دلیل سرریز، نشتی یا فلاشینگ جمع شود، زه‌کشی مناسبی باید انجام شود. در چنین محل‌هایی کف‌ها باید درزبندی شود و به سمت مجرای آب‌رویی که آب را بر اساس گرانش تخلیه یا به طور خودکار به محلی دور پمپاژ می‌کند، شیب داشته باشد.
همه مخازن باید به نحوی ساخته شوند که امکان خالی کردن آنها وجود داشته باشد.

۸-۳-۴ تجهیزات بالابر

هرجا که لازم است، تجهیزات بالابر یا تمهیدات مناسب برای برداشتن باید در نظر گرفته شود، تا کار نگهداری و جایگزین کردن همه مجموعه‌های مونتاژی ممکن شود.

۹-۳-۴ انبارش برای مواد شیمیایی مخاطره‌آمیز و سوخت‌ها

هر گاه که مواد شیمیایی مخاطره‌آمیز یا سوخت‌ها انبار یا حمل‌ونقل می‌شوند، باید اقداماتی برای جلوگیری از تاثیرات زیست‌محیطی در صورت بروز نشت اعمال شود. مقررات ملی و همه الزامات استاندارد EN 12255-10 باید مراعات شوند. اقدامات ایمنی لازم (برای مثال مخازن دو جداره، مخازن محصور^۲، حس‌گرهای نشت) بستگی به حجم‌های انبار شده و ریسک‌های احتمالی دارد.

1-Frost
2-Tanks in bunds

مخازن حاوی مواد شیمیایی که ممکن است بر اثر برهم‌کنش، مخلوط‌های مخاطره‌آمیزی تولید کنند یا به مواد سایر مخازن حمله کنند، نباید در کنار هم و در قالب یک محدوده محصور شوند.

۴-۴ الزامات تجهیزات

۱-۴-۴ اصول طراحی مکانیکی^۱

کاربری و الزامات تجهیزات باید مشخص شود.

شرح کلی و اطلاعات زیر باید ارائه شود:

- بارها (شامل بارهای ترافیک، بارهای مربوط به باد، بارهای برف، بارهای عملیات و بارهای منفرد جابه‌جایی‌ها)؛
- بارگذاری‌ها (شامل بارگذاری طراحی، بارگذاری بیشینه، بارگذاری‌های هشدار)؛
- ظرفیت تحمل بار (شامل ظرفیت تحمل بار پیوسته، بیشینه ظرفیت تحمل بار)؛
- فاکتور استفاده K_A ؛
- حالت عملکرد طبق استاندارد EN 60034-1؛
- درجه حفاظت (IP) تامین شده طبق استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸؛ همه دنده‌ها و راه‌اندازهای واقع در بالای آب، اما نزدیک به محلی که ممکن است فلاشینگ جت آب انجام شود، باید در برابر آب پاششی طبق رده IP 54 استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸ محافظت شوند. چرخ دنده‌ها و راه‌اندازها که می‌توانند به طور مستقیم با جت‌های آب تمیز شوند، باید دارای رده محافظتی برابر IP 55 طبق استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸ باشند. چرخ دنده‌ها و راه‌اندازهایی که ممکن است در آب غوطه‌ور شوند، باید دارای رده حفاظت IP 67 طبق استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸ باشند.
- رده‌های عمر مفید: عمر مفید طراحی همان طور که در زیربند ۳-۱۵ توضیح داده شد، در رده‌های عمر مفید تقسیم‌بندی شده است (به جدول ۱ مراجعه کنید).

جدول ۱- عمر مفید طراحی

رده عمر مفید					
۵	۴	۳	۲	۱	
۸۰۰۰۰	۵۰۰۰۰	۲۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	نا معین	عمر مفید طراحی h

۱- برای توضیحات بیشتر به پیوست الف مراجعه کنید

در انتخاب رده عمر مفید، باید بارگذاری واقعی که از بارگذاری طراحی متفاوت است، در نظر گرفته شود (برای کسب اطلاعات بیشتر به پیوست آگاهی دهنده الف مراجعه شود).

یادآوری - اطلاعات بیشتر در مورد تجهیزات خاص در استانداردهای خاص مرتبط بیان شده است (قسمت‌های ۳، ۸، ۱۳، ۱۴ و ۱۶ مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۷۱۸۶).

رعایت سایر مقررات و استانداردهای مرتبط (برای مثال جرثقیل‌ها) الزامی است.

۲-۴-۴ الزامات کلی طراحی

۱-۲-۴-۴ راهروها، پله‌ها، سکوها و نرده‌ها^۱

صرف‌نظر از بار ترفیکی طراحی، ظرفیت تحمل بار راهروها نباید کمتر از $3/5 \text{ kN/m}^2$ باشد، علاوه بر این، بیشینه مقدار انحراف راهروها نباید بیشتر از ۱۰ mm یا یک دویستام طول مسیر باشد.

۲-۲-۴-۴ پوشش‌ها، دهانه‌های مجموعه مونتاژی و تمیزکاری

طراحی و ترتیبات پوشش‌ها، دهانه‌های مجموعه مونتاژی و تمیزکاری باید متناسب با الزامات عملکردی تصفیه‌خانه باشد. دهانه‌ها باید به درپوش‌های محکم که به طور اتفاقی قفل نشوند، نصب شوند. در جاهایی که دسترسی فراوان لازم است، پوشش‌ها باید به راحتی باز و بسته شوند.

۳-۲-۴-۴ قرقره کابل با موتورهای جمع‌کننده^۲

موتورهای جمع‌کننده مورد استفاده برای قرقره‌های کابل ممکن است عموماً در مواقعی که تعداد چرخه‌ها از ۱۰۰۰ بار در سال تجاوز نمی‌کند و طول مسیر بیش از ۳۰ m نیست، مورد استفاده قرار گیرد.

۴-۲-۴-۴ پمپ‌ها و خطوط لوله

همه پمپ‌ها باید با شرایط و نوع محیطی^۳ که پمپ خواهند شد، متناسب و طبق استانداردهای EN 809 و EN 752-6 باشند

کمینه قطر اسمی لوله‌ها و پمپ‌ها باید متناسب با محیط مورد نظر برای انتقال، مشخص شود. به طور کلی اگر مخلوطی از آب، سنگریزه یا لجن از طریق لوله‌ها منتقل خواهند شد، کمینه قطر اسمی باید ۸۰ باشد. در صورتی که ریسک انسداد وجود نداشته باشد یا خردایش یا آشغال‌گیری بالادستی وجود داشته باشد، کمینه قطرهای اسمی کوچکتری می‌تواند بین طرفین توافق شود.

1-Grating
2-Spring motors
3-Media

پمپ‌ها، جز در موارد مذکور، باید مجهز به شیرهای جداکننده تکی^۱ و شیرهای یک‌طرفه باشند. پمپ‌های جابجایی مثبت باید به یک حس‌گر و یک سوئیچ فشار مجهز شده باشند تا عدم جریان (به‌داخل) مایع را آشکار و از بروز آسیب جلوگیری کنند.

شیرهای جداکننده و یک‌طرفه باید موقع بسته شدن، نفوذناپذیر باشند و برای محیط و شرایط آن (به عنوان مثال فشار، دما، ترکیب) مناسب باشند. جز در موارد مذکور، نباید هنگام باز شدن، هیچ انسداد داخلی برای جریان وجود داشته باشد.

نیروها و ارتعاشاتی که در سیستم‌های لوله‌کشی به وجود می‌آیند، باید در طراحی در نظر گرفته شوند.

هر گاه احتمال رود که انجماد بتواند باعث آسیب یا مزاحمت در عملیات تصفیه‌خانه فاضلاب شود، یا هرگاه اتلاف‌های گرمایی قرار است به حداقل برسند، مخازن و سیستم‌های لوله‌کشی، باید از نظر حرارتی عایق‌بندی شوند و در صورت لزوم، خطوط لوله زیرزمینی باید در برابر سرمای زیر صفر مقاوم باشند.

برای خطوط لوله انتقال دهنده فاضلاب، لجن یا گاز هاضم، چیدمان لوله، پروفایل^۲ و سرعت باید طوری باشند که از انباشت گاز و رسوب (انباشت میعان در لوله‌های گاز یا هوا) اجتناب شود. هرگاه این امر امکان‌پذیر نباشد، باید وسائل لازم برای حذف رسوب و حذف انباشت میعانات و گاز فراهم شود. انشعابات نباید به شکلی ساخته شوند که احتمال تشکیل موانع و انسداد در آن وجود داشته باشد. جز در موارد مذکور، شعاع انحنای آنها باید حداقل سه برابر قطر اسمی باشد.

اگر توافق دیگری صورت نگرفته باشد، لوله‌های پلاستیکی باید دارای کمینه درجه‌بندی فشار 6 PN باشند. ضخامت دیواره خطوط لوله فولاد زنگ‌نزن، باید حداقل در گستره A طبق استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۷۱ و ضخامت دیواره سایر خطوط لوله فولادی باید کمینه در گستره D استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۷۱ باشند مگر اینکه به شکل دیگری توافق شده باشد.

لوله‌ها باید به آسانی قابل شناسه‌گذاری باشند یا برای سهولت شناسایی، علامت‌گذاری شوند.

سیستم‌های لوله حسب نیاز باید در برابر آب و گاز نفوذناپذیر باشند و نفوذناپذیری باید همان طور که در زیربند ۴-۵ مشخص شده است، آزمون شود.

۴-۲-۵ دمنده‌ها و کمپرسورها

دمنده‌ها و کمپرسورها باید مناسب برای استفاده مورد نظر باشند و دمنده‌های مورد نظر برای هوادهی باید هوای عاری از روغن را در حد کافی تامین کنند.

1-Isolating valves
2-Profile

دمنده‌ها و کمپرسورها باید مجهز به شیرهای یک طرفه و جداکننده مناسب و در صورت لزوم، سوئیچ‌های دما و فشار باشند.

سر و صدا و ارتعاش باید مورد نظر قرار گیرد (به استاندارد EN 12255-10 مراجعه شود).

۴-۲-۴ تجهیزات اندازه‌گیری و کنترل

تجهیزات اندازه‌گیری و کنترل برای کسب اطلاعات فرآیندی به کار می‌روند که برای عملیات ایمن، قابل اعتماد و کارآمد تصفیه‌خانه فاضلاب و تجهیزات آن الزامی است.

تجهیزات اندازه‌گیری و کنترل لازم باید در مرحله اولیه طرح‌ریزی با لحاظ کردن شرایط نصب، مشخص شوند. این امر هم برای محل تجهیزات در تصفیه‌خانه و هم برای جانمایی و اندازه‌سازه‌ها به عنوان تابعی از نوع تجهیزات اعمال می‌شود (به استاندارد ملی ایران شماره ۱۲-۱۷۱۸۶ مراجعه شود).

۴-۲-۴ تجهیزات الکتریکی

تجهیزات الکتریکی لازم باید در مرحله اولیه طرح‌ریزی با لحاظ کردن شرایط نصب، مشخص شده باشند. این امر، هم برای محل تجهیزات در تصفیه‌خانه و هم برای جانمایی و اندازه‌سازه‌ها به عنوان تابعی از نوع تجهیزات اعمال می‌شود.

اطلاعات اضافی درباره سازه‌ها و مجموعه‌های مونتاژی خاص، در استانداردهای خاص مرتبط ارائه شده است. استانداردهای مرتبط و الزامات تامین‌کننده برق محلی باید رعایت شود.

برای آگاهی از الزامات سلامت و ایمنی به استاندارد EN 12255-10 مراجعه شود.

برای آگاهی از تجهیزات اندازه‌گیری و کنترل به استاندارد ملی ایران شماره ۱۲-۱۷۱۸۶ مراجعه شود.

۴-۲-۴ مواد و حفاظت در برابر خوردگی

مواد مورد استفاده برای تجهیزات حسب اقتضا، باید در برابر حمله مواد تشکیل‌دهنده فاضلاب و لجن شهری، هواویزها، گازهای فاضلاب و تاثیرات جوی (مانند میکرو جو) مقاوم بوده، با الزامات مرتبط نیز سازگار باشند. کارفرما باید تامین‌کننده تجهیزات را از وجود هر گونه عوامل خاص، مانند وجود فاضلاب آلوده^۱ مطلع کند. در صورت اتصال مواد با جنس مختلف، باید از خوردگی گالوانیکی مخرب پیشگیری شود. اگر اجزای تحمل بار از مواد پلاستیکی ساخته شده باشند، اثرات زیان‌بار محیط (به عنوان مثال تابش فرابنفش و دمای محیط) باید در نظر گرفته شوند.

جز در موارد مذکور، تامین‌کننده ممکن است تصور کند که فاضلاب مورد نظر، فاضلاب شهری حاوی پساب‌های صنعتی است که مشخصه‌هایش در حدود معین توسط استانداردهای مجاز مرتبط با تخلیه

فاضلاب درون فاضلاب شهری، قرار دارد. بر این اساس، عرضه کننده تجهیزات باید جنس مواد را انتخاب کند.

شرایط محلی ممکن است مستلزم استفاده از مواد فوق العاده با دوام باشد؛ این موضوع نیازمند توافق خاص بین پیمانکار و کارفرماست. دوام می تواند با استفاده از موادی که به طور ذاتی در برابر خوردگی مقاوم هستند یا با استفاده از پوشش مناسب به دست آید. در صورت امکان، حفاظت ضد خوردگی باید بخشی از فرآیند تولید را تشکیل دهد.

مواد باید طوری انتخاب شوند تا الزامات مشخص شده در اسناد مناقصه را تامین کنند. مواد خاص باید حسب درخواست کارفرما مورد استفاده قرار گیرند.

اجزای اتصال دهنده (به عنوان مثال مهره‌ها، پیچ‌ها (نیازمند مهره)^۱، واشرها و پیچ‌ها (بدون نیاز به مهره)^۲) که در تماس با آب یا اتمسفر خورنده هستند باید از فولاد زنگ‌نزن رده A2 و یا A4 طبق استاندارد ISO 3506-1 تا ISO 3506-3 ساخته شده باشند؛ به استثنای استفاده از مواد پراستحکام که در رده A2 یا A4 در دسترس نیستند و برای تحمل نیروهای قوی لازم هستند.

الزامات اضافی در رابطه با مواد و حفاظت در برابر خوردگی برای اجزاء خاص در بخش‌های مرتبط این مجموعه استاندارد ملی ایران ارائه شده است.

۹-۲-۴-۴ ساخت تجهیزات جوش کاری شده

اثبات حائز شرایط بودن برای کارکنانی که سازه‌ها و تجهیزات جوش کاری شده (به عنوان مثال درب‌های جداکننده^۳، سکوه‌های کار، سیستم‌های انتقال دهنده، مجموعه‌های مونتاژی آشغال‌گیر و اسکرaperها^۴) را می‌سازند، الزامی است.

مهارت‌های خاص کارکنان مسئول جوشکاری برای سیستم‌هایی که قرار است سیالات قابل اشتعال یا قابل انفجار، مانند سوخت یا گاز را در خود جای دهند، الزامی است.

این الزامات سایر ویژگی‌ها را برای تک تک تجهیزات از جمله مخازن تحت فشار، بی‌اعتبار نمی‌کند.

۱۰-۲-۴-۴ اسکرaperها

از آنجا که اسکرaperها در چندین واحد استفاده می‌شوند که در قسمت‌های مختلف این مجموعه استاندارد ملی پوشش داده شده‌اند، اصول طراحی آنها در این قسمت عمومی مشخص شده است.

الف - بارها و اندازه‌گذاری:

- 1-Bolt
- 2-Screw
- 3-Isolating gate
- 4-Sludge scrapers

بار ترافیکی بر روی پل‌ها باید $1,5 \text{ kN/m}^2$ فرض شود. بارهای ترافیکی بیشتر ممکن است مورد توافق قرار گیرند. بیشینه انحراف تحت تأثیر عمل ترکیبی وزن خود پل و بارهای اصلی، به استثنای بار ترافیکی، باید برابر طول پل تقسیم بر ۵۰۰ باشد. سازه پشتیبان باید طوری باشد که بارهای اصلی از جمله بارهای عملیاتی باعث ایجاد هیچ گونه پیچشی^۱ که موجب اختلال در کارایی اسکرپر گردد یا به تغییر شکل دائمی آن بیانجامد، نشود.

موتورهای ترمزدار^۲ یا وسایل دیگر با کارایی مشابه باید برای راهاندازهای چرخ دنده‌های بالابر استفاده شوند. عرض و قطر چرخ‌های اسکرپرهایی که در مسیرهای بتنی کار می‌کنند، باید طبق جدول ۲ باشند. فشار تماس مجاز مطابق با ویژگی‌های زیربند ۴-۳-۳ است.

جدول ۲- حداقل اندازه چرخ‌ها

نوع چرخ	حداقل عرض، b mm	حداقل قطر، d mm
چرخ‌های رانشی ^۱	۷۵	۳۰۰
چرخ‌های غیررانشی ^۲	۵۰	۲۰۰
چرخ‌های راهنما ^۳	۵۰	۲۰۰

^۱ Driven wheels
^۲ Non-driven wheels
^۳ Guide wheels

ب- عمر مفید طراحی اجزای اسکرپر پل^۳:

__ راهاندازهای چرخ : رده ۳؛

__ راهاندازهای بالابر: رده ۲؛

__ لبه‌های چرخنده بلبرینگی^۴: رده ۴.

پ- عمر مفید طراحی اجزای اسکرپرها و شن‌کش‌هایی که به صورت مرکزی هدایت می‌شوند:

__ یاتاقان‌های مرکزی و دنده‌ها: رده ۴؛

__ موتورهای الکتریکی: رده ۳؛

__ راهاندازهای بالابرند: رده ۲.

- 1-Torsion
- 2-Brake motors
- 3-Bridge scraper
- 4-Ball bearing slewing rims

ت- عمر مفید طراحی اسکراپرهای شناور^۱:

— چرخ دنده‌ها: رده ۴؛

— موتورها: رده ۳.

رواداری‌های سازه‌ای داده شده در پیوست ب باید اعمال شود.

ث- الزامات طراحی اسکراپرهای پلی برای مخازن مستطیلی:

— اسکراپرهای پلی باید مجهز به وسایل هدایت مثبت برای پل مانند غلتک‌های راهنمای جانبی، رک‌ها^۲ و زنجیرها باشند.

— چرخش چرخ‌ها باید پایش شود.

— موتورهای ترمزدار یا وسایل دیگر با عملکرد مشابه باید برای محرک‌های اسکراپرها در مخازن مستطیل شکل استفاده شوند.

ج- عملیات و نگهداری اسکراپرهای پلی:

— مکانیزم‌های راه‌انداز و لبه‌های چرخنده بلبرینگی باید طوری واقع شوند که جایگزینی این عناصر تنها به بلند کردن اندک پل نیاز داشته باشد.

— غلتک‌های روی تیغه‌های اسکراپرهای چرخان فقط می‌توانند بازرسی و پس از تخلیه مخزن تعویض شوند. اگر الزام شده باشد که تیغه‌های اسکراپر در حالی که مخزن پر است، قابل بالا بردن روی سطح آب باشد، این موضوع باید در اسناد مناقصه قید شود.

— در فصل زمستان، مسیرهای هوایی روباز اسکراپرهای پلی باید عاری از برف و یخ نگه داشته شوند. اگر پاک‌سازی دستی مورد نظر نباشد، یکی از سیستم‌های زیر باید فراهم شود:

— وسائلی درون سازه (برای مثال گرمایش مسیر)؛

— وسایل و تجهیزات دیگر (برای مثال دمنده‌های هوای داغ یا برس‌های چرخنده نصب‌شده بر روی اسکراپر، وسیله‌ای برای مقدارسنجی مواد ضدانجماد که نباید برای بتن تهاجمی باشد).

۳-۴-۴ تاثیر زیست محیطی

همه الزامات مرتبط با کنترل انتشار باید رعایت شود. همه تصفیه‌خانه‌های فاضلاب باید با توجه درخور نسبت به اثرات آنها بر محیط زیست قرار داده شوند و طراحی گردند.

هر گاه در نتیجه عملیات تصفیه‌خانه فاضلاب، انتشار قابل توجهی به محیط زیست وجود داشته باشد، باید چنین انتشاری از طریق اقدامات خاصی در ارتباط با سازه‌ها، تجهیزات، روش‌های عملیاتی و توجه درخور به فاصله با منطقه‌ای که قرار است از تصفیه‌خانه مصون بماند، رفع شود. از انتشار بو، سروصدا و آلاینده‌ها (به عنوان مثال روغن و گریس) باید با استفاده از سازه‌ها، تجهیزات و حالت عملکردی مناسب جلوگیری شود. هر گاه اقدامات تکمیلی برای جلوگیری یا رفع چنین انتشارهایی مورد نیاز باشد، اینها نباید بر عملکرد؛ قابلیت اطمینان، ایمنی و نگهداری از تصفیه‌خانه و اجزای آن اختلال وارد کند.

برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد انتشار بوها و کنترل آن به استاندارد ملی ایران شماره ۹-۱۷۱۸۶ مراجعه شود.

۴-۴-۴ ایمنی

برای اطلاعات بیشتر درباره الزامات ایمنی به استاندارد EN 12255-10 و سایر قسمت‌های مرتبط این مجموعه استاندارد ملی ایران مراجعه شود.

۴-۴-۵ مستندسازی

مستندسازی اولیه برای تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شامل نقشه‌های سازه‌ها، قسمت‌های مختلف سازه و تجهیزات، وسایل حفاظت از خوردگی، پلان لوله‌کشی، نمودارهای سیم‌کشی و دستورالعمل‌های استفاده، پلان‌های روان‌کاری و فهرست قطعات یدکی و قطعات فرسوده‌شونده «به صورت تکمیل‌شده» است که همه اینها مستلزم روزآمدسازی منظم هستند. مستندسازی باید کارفرما را قادر به انجام تمام خدمات، نگهداری و تعمیر بکند و باید اطلاعات ضروری را برای اصلاحات آتی یا امور توسعه‌ای داشته باشد.

کارفرما باید زبانی را که اسناد و مدارک اصلی باید در قالب آن عرضه شود، مشخص کند.

دستورالعمل‌های عملیات باید فرآیند کلی و هر گونه تغییرات محلی خاص یا خصوصیت‌های ویژه را پوشش دهد. بسامد و دامنه وظایف روتین و همچنین اقدامات سرویس کاری لازم برای تمامی قسمت‌های تصفیه‌خانه، از جمله بررسی کیفیت عملیات، باید توضیح داده شود.

۴-۴-۶ قطعات یدکی، ابزارهای مخصوص

لوازم یدکی باید توسط عرضه‌کننده کالا توصیه و به طور جداگانه‌ای فهرست شوند و باید تمهیدات رضایت‌بخشی برای در دسترس بودن آنها انجام شود. تأمین‌کننده وظیفه دارد قطعات یدکی اصلی را تا ۱۰ سال پس از تاریخ تحویل تجهیزات همچنان تأمین کند، مگر اینکه قبلاً به گونه‌ای دیگر مشخص شده باشد. تأمین‌کننده می‌تواند این تکلیف را به یک تأمین‌کننده فرعی انتقال دهد.

طبق تعریف، قطعات فرسوده‌شونده عمر مفید محدودی دارند. این قطعات در شرایط عادی عملیاتی تحت تأثیر فرسایش شدید هستند و باید به راحتی قابل تعویض باشد. نمونه‌هایی از قطعات فرسوده‌شونده درزگیرهای متحرک، تسمه‌ها یا زنجیرهای راه‌انداز و الکترودهای حس‌گر می‌باشند.

۵ روش‌های آزمون

۱-۵ عملکرد و کارایی

روش‌های آزمون مربوط به عملکرد و کارایی تصفیه‌خانه فاضلاب در استاندارد دی که داده‌های کلی تدوین شده است، مشخص خواهد شد (به استاندارد EN 12255-11 مراجعه شود).

روش‌های آزمون مربوط به عملکرد و کارایی عناصر مختلف تصفیه‌خانه در قسمت‌های مرتبط از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۷۱۸۶ مشخص شده است.

۲-۵ آزمون نفوذناپذیری سازه‌های بتنی

آزمون نفوذناپذیری سازه‌های بتنی حاوی مایعات، باید با پر کردن ساختارها با این مایع مورد نظر یا آب و در ادامه با بازرسی چشمی آن پیش از پرسیازی مجدد^۱ و اندازه‌گیری نشتی با استفاده از روش‌های ملی، انجام شود.

۳-۵ آزمون نفوذناپذیری حوضچه‌های خاکی^۲

باید طبق روش ملی انجام شود.

۴-۵ آزمون نفوذناپذیری سایر سازه‌ها و تجهیزات

برای این منظور می‌توان از آزمون فشار با استفاده از محیطی^۳ مناسب استفاده کرد. حسب اقتضا و اگر سازه یا تجهیزات در حالت فشار کم کار می‌کنند، می‌توان آزمون خلاء را انجام داد. مقررات و استانداردهای ملی برای آزمون‌های فشار و خلاء باید رعایت شوند. اگر هیچ نوع مقررات ملی وجود نداشته باشد، کارفرما باید مشخص کند که آیا آزمون انجام خواهد شد یا نه و این که آزمون چگونه باید انجام شود.

1-Backfilling
2-Earthen basins
3-Medium

پیوست الف
(آگاهی‌دهنده)
یادداشت‌های توضیحی

۴-۴-۱ اصول طرح مکانیکی

برای حصول اطمینان از عملیات بدون مشکل تجهیزات تصفیه‌خانه‌های فاضلاب، الزامات متفاوتی برای عمر مفید قطعاتی که در معرض تنش‌های متناوب قرار دارند، مشخص شده است، برای مثال یاتاقان‌های غلتشی، یاتاقان‌های کشویی^۱، قطعات متحرک دندانه‌دار، زنجیر، طناب و تسمه‌های راه‌انداز، کلاچ و لنت‌های ترمز. محاسبات عمر مفید این اجزای ماشینی در استانداردها و در متون فنی مرتبط بررسی شده است، فاکتور مهم در چنین محاسباتی، الگوی تنش به عنوان تابعی از زمان است.

برای تعیین عمر مفید طراحی یک جزء ماشینی، محاسبات مبتنی بر بار اسمی در سمت بار، و در نظر گرفتن فاکتورهای عملکردی مرتبط است.

عمر مفید طراحی مورد نیاز از رده عمر مفید مورد نیاز مشتق می‌شود که در قسمت‌های بعدی این مجموعه استانداردهای ملی ایران گنجانده شده است. جزئیات، از جمله درجه‌بندی این رده‌های عمر مفید در جدول الف-۱ داده شده است.

بسته به نوع تجهیزات، بارگذاری موثر می‌تواند کمتر از بار اسمی در سمت بار باشد و به همین دلیل عمر مفید موثر، می‌تواند طولانی‌تر از عمر مفید طراحی باشد.

جدول الف-۱- رده‌های عمر مفید و عمر طراحی اجزای ماشینی

مثال‌های احتمالی	تنش				عمر مفید طراحی h	رده عمر مفید
	سرعت	بارگذاری	دوره روشن کردن	درجه تنش		
گیربکس حلزونی، جابه‌جایی کانتینر	کم	کوتاه	کوتاه	بی‌اهمیت	-	۱
آشغال‌گیرها	هیچ	متوسط	کوتاه	کم	۱۰۰۰۰	۲
آشغال‌گیرها	هیچ	بلند	متوسط	معمولی	۲۰۰۰۰	۳
راه‌اندازهای چرخ برای اسکرپرها	هیچ	متوسط	بلند	زیاد	۵۰۰۰۰	۴
راه‌اندازها برای هوادهای سطح، و غیره، یاتاقان‌ها برای توزیع‌کنندگان دوار	هیچ	بلند	بلند	زیاد	۸۰۰۰۰	۵
همانند رده عمر مفید ۴، اما برای به ویژه برای تنش‌های بالا یا تحت شرایط خاص نصب و راه‌اندازی	هیچ	بلند	بلند	بسیار زیاد	۸۰۰۰۰	۵

این پارامترها مرتبط با اثرات بر موتورها و دیگر اجزای الکترونیکی است. این پارامترها به دلیل مناسب بودن برای الزاماتی که باید توسط اجزای واحد مورد نظر برآورده شوند، انتخاب شده‌اند. این موارد سایر ویژگی‌های مربوطه را بی‌اعتبار نمی‌کند.

مثال - راه‌اندازهای چرخ برای اسکرپر در واقع به ندرت تحت تنش با نرخ اسمی قرار دارند (مطابق با مقاومت غلتشی، زمانی که تمامی بارهای اصلی در سمت بار اعمال می‌شوند). به همین دلیل، عمر مفید موثر برای چنین تجهیزاتی می‌تواند چندین برابر $h = 20000$ که در جدول الف-۱ آمده است، در نظر گرفته شود. با وجود این، وقتی اسکرپری به طور مستمر با باری نزدیک به میزان بار اسمی در سمت بار کار کند، پس به تناسب باید رده عمر مفید بالاتری برای آن توافق شود.

در مورد سایر تجهیزات که میانگین بارگذاری به میزان اسمی در سمت بار نزدیک است، برای مثال در مورد صفحاتی که در معرض بارگذاری زیاد قرار دارند، برای سنجش عمر مفید طراحی، زمان کارکرد، که به طور معمول نسبتاً کوتاه است، مورد نظر قرار می‌گیرد. اگر چنین تجهیزاتی به طور مستمر تحت بار کار کنند، باید متناسب با آن رده عمر مفید بالاتری توافق شود.

پیوست ب

(الزامی)

رواداری‌های سازه‌ای

ب-۱ مخزن مدور

ب-۱-۱ مخزن مدور با اسکراپر

- قطر داخلی مخزن: ± 0.03 m؛

- کانتور^۱ پایین: ± 0.03 m.

ب-۱-۲ مخزن مدور با اسکراپر پلی در سمت دیوار (مسیر)

- کانتور پایین: ± 0.03 m؛

- قطر داخلی مخزن: ± 0.03 m؛

- قطر داخلی و خارجی مسیر: ± 0.03 m.

ب-۲ مخزن مستطیلی

- فاصله دیواره‌های جانبی و مسیرها از محور میانی: ± 0.02 m؛

- فاصله مسیرها از یکدیگر: ± 0.02 m؛

- فاصله دیواره‌های جانبی از یکدیگر: ± 0.02 m؛

- سطح تحتانی از پهلو: ± 0.01 m؛

- سطح مسیرها در یک فاصله ۴ متری: ± 0.02 m.

فقط برای اسکراپرهای مکشی و دیگر اسکراپرهای غیرگردان^۲:

- عمق مخزن (از کف تا مسیرهای عبور): ± 0.02 m.

1-Cantour

2-Non-swivelling scrapers

کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۱۴-۱۷۱۸۶، تصفیه‌خانه‌های فاضلاب-گندزدایی
- [۲] استاندارد ملی ایران شماره ۱۶-۱۷۱۸۶، تصفیه‌خانه‌های فاضلاب-فیلتراسیون فیزیکی (مکانیکی)