



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۳۲۰۷-۱

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO
13207-1
1st.Edition
2017
Identical with
ISO 16610-1:
2015

ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS)-پالایش-
قسمت ۱: مرور کلی و مفاهیم پایه

**Geometrical product specifications (GPS)-
Filtration- Part 1:
Overview and basic concepts**

ICS: 17.040.20

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

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.gov.ir>

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

«ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - پالایش - قسمت ۱: مرور کلی و مفاهیم پایه»

رئیس:

اسماعیلی، مهراب
(دکتری ریاضی کاربردی)

سمت و/یا محل اشتغال:

عضو هیئت علمی و مدیر گروه ریاضی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد

دبیر:

علیمحمدی نافچی، بهروز
(کارشناسی ارشد ریاضی)

عضو کمیته فنی متناظر ISIRI/TC 213 و معاون ارزیابی انطباق -
اداره کل استاندارد چهار محال و بختیاری

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

امینی بروجنی، حمیدرضا
(کارشناسی فیزیک)

رئیس اداره اوزان و مقیاس‌ها - اداره کل استاندارد استان اصفهان

احمدی، حامد
(کارشناسی مهندسی صنایع)

مدیر سیستم‌های کیفیت - واحد تولیدی قطعات خودرو تشگاز

پناهی بروجنی، علی
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

مدیر کنترل کیفیت و مسئول آزمایشگاه‌های تأیید صلاحیت شده -
کارخانجات برفاب

حیدریان، شهرام
(دکتری ریاضی)

عضو هیئت علمی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد

حیدری، غلامحسین
(دکتری فیزیک)

عضو هیئت علمی - دانشگاه ملایر

خاکسار حقانی دهکردی، فرهاد
(دکتری ریاضی)

عضو هیئت علمی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد

دشتی‌زاده، مرتضی
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

عضو کمیته فنی متناظر ISIRI/TC 213 و دبیر کمیته فنی متناظر
ISIRI/TC 39

دایی جواد، حسین
(کارشناسی مهندسی متالورژی)

کارشناس انگ فلزات گرانبها - اداره کل استاندارد چهار محال و بختیاری

رستمی چالشتی، سیاوش
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

رئیس کنترل فرآیند - پتروشیمی مارون

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سمت و/یا محل اشتغال:

رهنما، حکیمه (کارشناسی جغرافیا)	رابط تدوین- اداره کل استاندارد استان چهار محال و بختیاری
عدولی، علیرضا (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	کارشناس سیستم کیفیت و تحلیل استانداردهای محصول- شرکت سایپا
علیرضایی شهرکی، منصور (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	کارشناس سیستم‌های کیفیت- سازمان صنعت، معدن و تجارت چهار محال و بختیاری
فروزنده سامانی، محمد (کارشناسی مهندسی برق)	رئیس اداره اوزان و مقیاس‌ها- اداره کل استاندارد چهار محال و بختیاری
کارگر، عباس (دکتری مهندسی برق)	عضو هیئت علمی و مدیر مرکز رشد واحدهای فناور- دانشگاه شهرکرد
لوح موسوی، سمیرا (کارشناسی حسابداری)	مسئول سیستم کیفیت و امور مالی- شرکت پروفیل پارسین هرندی
نظری دهکردی، عبدا... (کارشناسی مهندسی صنایع)	مدیرکل- استاندارد استان چهار محال و بختیاری
نوروزی، عباس (کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)	مدیر مرکز رشد واحدهای فناور- پارک علم و فناوری استان چهار محال و بختیاری

ویراستار:

حیدری، غلامحسین (دکتری فیزیک)	عضو هیئت علمی- دانشگاه ملایر
----------------------------------	------------------------------

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۸	۴ مبحث عمومی
۸	۱-۴ کلیات
۹	۲-۴ مدل‌های ریاضی اولیه
۹	۵ شناسه‌گذاری‌های پالایه
۱۲	پیوست الف (آگاهی دهنده) مثال‌های توضیحی
۱۸	پیوست ب (آگاهی دهنده) طرح فراگیر برای استانداردهای پالایش - مجموعه استانداردهای ملی شماره ۱۳۲۰۷ و سری ISO 16610
۲۱	پیوست پ (آگاهی دهنده) مزیت‌ها و کاستی‌های انواع مختلف پالایه
۲۵	پیوست ت (آگاهی دهنده) نمودار مفهومی
۲۶	پیوست ث (آگاهی دهنده) ارتباط با مدل ماتریس پالایش
۲۷	پیوست ج (آگاهی دهنده) ارتباط با مدل ماتریس GPS
۲۹	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - پالایش - قسمت ۱: مرور کلی و مفاهیم پایه» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در سیصد و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد اندازه‌شناسی، اوزان و مقیاس‌ها مورخ ۱۳۹۵/۱۱/۱۹ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد 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 تجدید نظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون‌های مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر 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 16610-1: 2015, Geometrical product specifications (GPS)- Filtration-
Part 1: Overview and basic concepts

مقدمه

«این استاندارد، یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۳۲۰۷ در رابطه با ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) است» و به عنوان یک استاندارد عمومی GPS در نظر گرفته می‌شود (به استاندارد ISO/TR 14638 مراجعه شود). این استاندارد بر پیوندهای زنجیره‌ای ۳ و ۶ در ساختار ماتریس GPS تأثیرگذار است.

طرح فراگیر ISO/GPS ارائه شده در استاندارد ISO/TR 14638، مروری بر سیستم ISO/GPS را بیان می‌کند به طوری که این استاندارد قسمتی از آن محسوب می‌شود. قواعد اساسی ISO/GPS ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۱۲۱ برای این استاندارد کاربرد دارد و قواعد تصمیم‌گیری پیش‌فرض ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۹۷۳ برای ویژگی‌های تعیین شده منطبق با این استاندارد به کار برده می‌شوند، مگر این که به نحوی دیگر مشخص شده باشد.

برای کسب اطلاعات با جزئیات بیشتر در خصوص رابطه این استاندارد با مدل ماتریس GPS، به پیوست ج مراجعه شود.

این استاندارد، اصطلاح‌شناسی و مفاهیم برای پالایش GPS را توسعه می‌دهد. این استاندارد، همچنین مفاهیم پالایش را عمومیت می‌بخشد. مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۳۲۰۷، جعبه ابزاری از فنون پالایش را به نحوی ارائه می‌کند که کاربر قابلیت انتخاب پالایه مناسب برای الزامات عملکردی را داشته باشد.

سایر قسمت‌های مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۳۲۰۷ به شرح زیر می‌باشند:

- استاندارد ملی ایران شماره ۲۰-۱۳۲۰۷ سال: ۱۳۹۲، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - پالایش - قسمت ۲۰: پالایه‌های نیم‌رخ خطی: مفاهیم پایه؛
- استاندارد ملی ایران شماره ۲۱-۱۳۲۰۷ سال: ۱۳۹۲، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - پالایش - قسمت ۲۱: پالایه‌های نیم‌رخ خطی: پالایه‌های گوسی؛
- استاندارد ملی ایران شماره ۳۰-۱۳۲۰۷ سال: ۱۳۸۹، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - پالایش - قسمت ۳۰: پالایه‌های نیم‌رخ قدرتمند: مفاهیم پایه؛
- استاندارد ملی ایران شماره ۳۲-۱۳۲۰۷ سال: ۱۳۸۹، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - پالایش - قسمت ۳۲: پالایه‌های نمایه قوی: پالایه‌های هموارساز؛
- استاندارد ملی ایران شماره ۴۰-۱۳۲۰۷ سال: ۱۳۹۵، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - پالایش - قسمت ۴۰: پالایه‌های نیم‌رخ ریخت‌شناسی: مفاهیم پایه؛
- استاندارد ملی ایران شماره ۴۱-۱۳۲۰۷ سال: ۱۳۹۴، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - پالایش - قسمت ۴۱: پالایه‌های نیم‌رخ ریخت‌شناسی: پالایه‌های دیسکی و پاره خط افقی؛
- استاندارد ملی ایران شماره ۴۹-۱۳۲۰۷ سال: ۱۳۹۵، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - پالایش - قسمت ۴۹: پالایه‌های نیم‌رخ ریخت‌شناسی: فنون فضای مقیاس؛

- استاندارد ملی ایران شماره ۸۵-۱۳۲۰۷ سال: ۱۳۹۲، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - پالایش -
قسمت ۸۵: شکل‌شناسی پالایه‌های سطحی: بخش‌بندی.

ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - پالایش - قسمت ۱: مرور کلی و مفاهیم پایه

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعریف اصطلاح شناسی پایه برای پالایش GPS و چارچوبی برای روش‌های اجرایی بنیادی مورد استفاده در پالایش GPS است.

۲ مراجع الزامی^۱

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 تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۲۳ سال: ۱۳۹۰، واژه‌ها و اصطلاحات پایه و عمومی اندازه‌شناسی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۸۱۸ سال: ۱۳۹۳، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - مفاهیم عمومی - قسمت ۱: مدلی برای ویژگی هندسی و تصدیق

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰۸۱۸ سال: ۱۳۹۳، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - مفاهیم عمومی - قسمت ۲: اصول پایه، ویژگی‌ها، عملگرها، عدم قطعیت‌ها و ابهامات

۳ اصطلاحات و تعاریف^۲

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۴۷۲۳، ۱-۱۰۸۱۸ و ۲-۱۰۸۱۸ و همچنین اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌روند.

۱-۳

خصیصه انتگرالی

integral feature

خصیصه هندسی که به سطح حقیقی قطعه کار یا به یک مدل سطح تعلق دارد.

1- Normative references
2- Terms and definitions

یادآوری ۱- یک خصیصه انتگرالی به طور ذاتی تعریف می‌شود، برای مثال، پوسته قطعه کار.

یادآوری ۲- برای اظهار ویژگی‌ها، خصیصه‌های هندسی به دست آمده از جداسازی مدل سطح یا سطح حقیقی قطعه کار باید تعریف شوند. این خصیصه‌ها، موسوم به «خصیصه‌های انتگرالی»، مدل‌های قسمت‌های فیزیکی مختلف قطعه کار هستند که دارای کارکردهای مشخص می‌باشند، به ویژه آن‌هایی که در تماس با قطعه‌های کار مجاور باشند.

یادآوری ۳- یک خصیصه انتگرالی می‌تواند برای مثال از طریق موارد زیر شناسایی شود:

– جداسازی مدل سطح؛

– جداسازی خصیصه انتگرالی دیگر؛

– گردآوری خصیصه‌های انتگرالی دیگر.

[منبع: زیربند ۳-۳-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۸۱۸-۱ سال: ۱۳۹۳]

۱-۱-۳

بخشی از سطح

surface portion
SP

بخشی از خصیصه انتگرالی (زیربند ۱-۳) که جداسازی شده است.

۲-۱-۳

نیمرخ سطح

surface profile

خطی که از تلاقی بین بخشی از سطح (زیربند ۱-۳) و یک صفحه آرمانی نتیجه می‌شود.

یادآوری ۱- جهت صفحه آرمانی معمولاً بر صفحه تانژانت بخش سطح عمود است.

یادآوری ۲- مفهوم نیمرخ‌ها در دست تدوین است و تعریف نیمرخ سطح ممکن است مورد تجدید نظر قرار گیرد.

۲-۳

مدل ریاضی اولیه

primary mathematical model

مجموعه مدل‌های ریاضی سلسله مراتب تودرتوی بخشی از سطح (زیربند ۱-۳) که در آن، هر مدل در مجموعه می‌تواند توسط تعداد محدودی از پارامترها توصیف شود.

یادآوری ۱- مثال‌ها شامل، سری فوریه بریده^۱، نیمرخ‌ها با خمیدگی محدود (صفر تا \pm مقدار) و بخش‌هایی از ارتفاع هرس ولف^۲ محدود (۱۰٪ تا درصدبندی مثبت کوچک‌تر) می‌باشند.

یادآوری ۲- مثال برای مدل ریاضی اولیه با استفاده از سری فوریه بریده، در بند الف-۱ ارائه شده است.

1- Truncated Fourier series
2- Wolf pruning height

۱-۲-۳

شاخص تودرتو

nesting index NI

مقداری که سطح نسبی سلسله مراتب تودرتو برای یک مدل ریاضی اولیه^۱ (زیربند ۳-۲) ویژه را نشان می‌دهد.

یادآوری ۱- در شاخص تودرتوی ویژه داده شده، مدل‌ها با شاخص‌های پایین‌تر حاوی اطلاعات بیشتر سطح در حالی که مدل‌ها با شاخص‌های تودرتوی بالاتر حاوی اطلاعات کم‌تر سطح می‌باشند.

یادآوری ۲- طبق قرارداد، همان‌گونه که شاخص تودرتو به صفر (یا مجموعه‌ای از تمامی صفرها) نزدیک می‌شود، یک مدل ریاضی اولیه وجود دارد که سطح حقیقی قطعه‌کار را در محدوده دقت نزدیکی^۱ برآورد می‌کند.

یادآوری ۳- طول موج قطع برای پالایه^۲ گوسی^۱، مثالی از شاخص تودرتو است (به زیربند ۳-۲-۱-۱ مراجعه شود). برای پالایه ریخت‌شناختی^۳، شاخص تودرتو، اندازه جزء ساختاری (برای مثال، شعاع دیسک) است که از مفهوم طول موج که نظریه^۴ «قطع^۱» را پایه قرار می‌دهد، متفاوت است (به زیربندهای ۳-۲-۱-۲ و ۳-۱-۲-۳ مراجعه شود).

یادآوری ۴- اصطلاح «شاخص تودرتو» از ترکیب شاخص، که از مجموعه شاخص و تودرتو، که از سلسله مراتب تودرتویی مشتق می‌شود به دست می‌آید که هر دو آن‌ها، اصطلاحات ریاضی می‌باشند.

۱-۱-۲-۳

طول موج قطع

cut-off wavelength

نوع ویژه‌ای از شاخص تودرتو (زیربند ۳-۲-۱) است که قابل کاربرد به پالایه‌های خطی بوده و برای جداسازی اجزای سطح در طول موج‌های بلند و کوتاه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

یادآوری- برای مثال، به استاندارد ملی ایران شماره ۲۱-۱۳۲۰۷: سال ۱۳۹۱ و استانداردهای ISO 16610-22 و ISO 16610-61 مراجعه شود.

۲-۱-۲-۳

شعاع دیسک مدور عمودی

vertical circular disc radius

نوع ویژه‌ای از شاخص تودرتو (زیربند ۳-۲-۱) است که برای پالایه‌های نیم‌رخ ریخت‌شناختی با جزء ساختاری در ارتباط با دیسک مدور قابل کاربرد است.

یادآوری- برای مثال، به استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۴۱-۱۳۲۰۷ و ۴۹-۱۳۲۰۷ مراجعه شود.

1- Closeness
2- Gaussian filter
3- Morphological
4- Cut-off

۳-۱-۲-۳

طول خط افقی

horizontal line length

نوع ویژه‌ای از شاخص تودرتو (زیربند ۳-۲-۱) است که برای پالایه‌های نیمرخ ریخت‌شناختی با جزء ساختاری در ارتباط با خط افقی قابل کاربرد است.

یادآوری- برای مثال، به استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۴۱-۱۳۲۰۷ و ۴۹-۱۳۲۰۷ مراجعه شود.

۴-۱-۲-۳

شعاع کره

sphere radius

نوع ویژه‌ای از شاخص تودرتو (زیربند ۳-۲-۱) است که برای پالایه‌های مساحتی ریخت‌شناختی با جزء ساختاری در ارتباط با شعاع کره قابل کاربرد است.

۵-۱-۲-۳

شعاع دیسک مدور

circular disc radius

نوع ویژه‌ای از شاخص تودرتو (زیربند ۳-۲-۱) است که برای پالایه‌های مساحتی ریخت‌شناختی با جزء ساختاری در ارتباط با دیسک مدور قابل کاربرد است.

یادآوری- برای مثال، به استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۴۰-۱۳۲۰۷ و ۴۱-۱۳۲۰۷ مراجعه شود.

۶-۱-۲-۳

ارتفاع هرس ولف

Wolf pruning height

نوع ویژه‌ای از شاخص تودرتو (زیربند ۳-۲-۱) است که برای پالایه‌های بخش‌بندی مساحتی مورد استفاده برای تشخیص بین خصیصه‌های سطح معنی‌دار و بدون معنی قابل کاربرد است.

یادآوری- برای مثال، به استاندارد ملی ایران شماره ۸۵-۱۳۲۰۷ مراجعه شود.

۲-۲-۳

درجه آزادی

degree of freedom

تعداد مدل ریاضی اولیه پارامترهای مستقل که برای توصیف کامل مدل ریاضی اولیه (زیربند ۳-۲) مورد نیاز است.

۳-۳

سطح اولیه

primary surface PS

بخشی از سطح (زیربند ۳-۱-۱) به دست آمده هنگامی که آخرین آن به عنوان مدل ریاضی اولیه مشخص (زیربند ۳-۲) با شاخص تودرتوی مشخص (زیربند ۳-۲-۱) ارائه می‌شود.

۱-۳-۳

نیمرخ اولیه

primary profile

خطی که از تلاقی بین بخشی از سطح (زیربند ۳-۳) و یک صفحه آرمانی نتیجه می‌شود. یادآوری - مفهوم نیمرخ‌ها در دست تدوین است و احتمال دارد که تعریف نیمرخ اولیه مورد تجدید نظر قرار گیرد.

۴-۳

نگاشت اولیه

primary mapping

نگاشتی که توسط شاخص تودرتو (زیربند ۳-۲-۱) نمایه‌گذاری شده برای شناسایی سطح اولیه ویژه (زیربند ۳-۳) با شاخص تودرتوی مشخص (زیربند ۳-۲-۱) به منظور ارائه بخشی از سطح (زیربند ۳-۱-۱) که معیار غربال^۱ و نورافکنی^۲ را برآورده می‌کند مورد استفاده قرار می‌گیرد.

یادآوری - نگاشت اولیه، بخش‌هایی از سطح را شناسایی می‌کند که دارای «خصیصه‌هایی» بزرگتر از شاخص تودرتوی ویژه هستند.

۱-۴-۳

معیار غربال

sieve criterion

معیاری که طی آن، دو نگاشت اولیه‌ای (زیربند ۳-۴) که یکی پس از دیگری بر بخشی از سطح اعمال می‌شوند به طور کامل با به کار بردن فقط یکی از این دو نگاشت اولیه بر بخشی از سطح، یعنی با نگاشت اولیه دارای بالاترین شاخص تودرتو (زیربند ۳-۲-۱) برابر است.

۲-۴-۳

معیار نورافکنی

projection criterion

معیاری که طی آن، بخشی از سطح (زیربند ۳-۳) با شاخص تودرتوی مشخص (زیربند ۳-۲-۱) با استفاده از نگاشت اولیه (زیربند ۳-۴) با همان شاخص تودرتوی مشخص (زیربند ۳-۲-۱) بر روی خود نگاشته می‌شود.

1- Sieve
2- Projection

یادآوری- این بدین معنی است که اگر نگاشت اولیه، دو بار با شاخص تودرتوی یکسان بر سطح اعمال شود، مانند این است که همان سطح به دست می‌آید اگر نگاشت اولیه فقط یکبار به کار برده می‌شود. برای مثال، به کار بردن یک پالایه بسته‌شونده با جزء ساختاری مدور در مورد شعاع داده شده دوبار به یک نیم‌رخ، منجر به همان نیم‌رخ پالایه شده‌ای می‌شود که اگر پالایه بسته‌شونده فقط یکبار به کار برده می‌شود.

۳-۴-۳

مقیاس پایه

basic scale

مقیاس ایجاد شده به هنگام استفاده از شاخص تودرتو (زیربند ۳-۲-۱) که به نگاشت اولیه (زیربند ۳-۴) تجمیعی به عنوان یک سیستم پیوندی عددی تخصیص می‌یابد.

یادآوری ۱- مثال در این مورد، مقیاس پایه مبتنی بر موج‌های سینوسی است که به هنگام استفاده از مقادیر قطع تجمیعی با نگاشت اولیه، از سری فوریه بریده مشتق می‌شود.

یادآوری ۲- برای این که یک سیستم پیوندی پایدار باشد، مجموعه هستارها با پیوند آن‌ها باید یک مجموعه مرتب جزئی را با بزرگ‌ترین جزء تشکیل دهد.

۵-۳

پالایش

filtration

عملکرد خصیصه که برای ایجاد یک خصیصه غیر آرمانی از یک خصیصه غیر آرمانی دیگر، یا برای تبدیل یک منحنی تغییر به یک منحنی تغییر دیگر از طریق کاهش سطح اطلاعات به کار می‌رود.

یادآوری ۱- برای مقاصد این مجموعه استانداردهای ملی ایران، یک پالایه یک نگاشت اولیه ست یا می‌تواند با استفاده از ترکیب نگاشت‌های اولیه ساخته شود، برای مثال، میانگین موزون نگاشت‌های اولیه، برترین نگاشت‌های اولیه و غیره. برای مثال، پالایه گوسی می‌تواند از مجموع موزون نگاشت‌های اولیه که از سری فوریه بریده مشتق می‌شوند، ساخته شود.

[منبع: زیربند ۳-۴-۱-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۸۱۸: سال ۱۳۹۳، تعدیل یافته- یادآوری ۱ اضافه شده است]

۱-۵-۳

پالایه نیم‌رخ

profile filter

عملگر تشکیل شده از عملیات پالایش (زیربند ۳-۵) که بر روی نیم‌رخ سطح (زیربند ۳-۱-۲) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

یادآوری- در سرتاسر این استاندارد، اصطلاح «عملگر» در مفهوم ریاضی آن تفسیر شده است. هنگامی که اصطلاح «عملگر» در متن استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰۸۱۸: سال ۱۳۹۳، استفاده می‌شود، توصیف‌گر «ویژگی» یا «تصدیق» پس از اصطلاح «عملگر» مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲-۵-۳

پالایه مساحتی

areal filter

عملگر تشکیل شده از عملیات پالایش (زیربند ۳-۵) که بر روی بخشی از سطح (زیربند ۳-۱-۱) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۶-۳

دورافتاده

outlier

بخش محلی در مجموعه داده‌هایی که خصیصه انتگرالی (زیربند ۳-۱) جداسازی شده را نمایندگی نکرده یا با این خصیصه وابستگی نوعی نداشته و توسط بزرگی و مقیاس متمایز می‌شود.

یادآوری - فقط دورافتاده‌هایی می‌توانند تنها با استفاده از داده‌ها تعیین شوند که به طور فیزیکی با هندسه نوک سوزن، ناسازگار باشند. گاهی اوقات ممکن است که یک هشدار بر مبنای معیار بزرگی/مقدار داده شود.

۷-۳

نیمرخ باز

open profile

نیمرخ سطح (زیربند ۳-۱-۲) با طول محدود که دارای دو انتها می‌باشد. یادآوری - نیمرخ سطح خود را قطع نمی‌کند.

۸-۳

نیمرخ بسته

closed profile

نیمرخ سطح (زیربند ۳-۱-۲) با طول محدود متصل که بدون انتها می‌باشد. یادآوری - نیمرخ سطح خود را قطع نمی‌کند، یعنی یک منحنی بسته ساده یا منحنی جردن^۱ است

۹-۳

قدرتمندی

robustness

عدم حساسیت داده‌های خروجی نسبت به پدیده‌ای مشخص در داده‌های ورودی است.

یادآوری - دورافتاده‌ها، خش‌ها و پله‌ها، مثال‌هایی از این پدیده مشخص می‌باشند. اطلاعات بیشتر می‌تواند در استاندارد ملی ایران شماره ۳۰-۱۳۲۰۷: سال ۱۳۸۹ یافت شود.

معادله پالایه

filter equation

معادله‌ای که پالایه را از نظر ریاضی توصیف می‌کند

یادآوری - معادلات پالایه، ضرورتاً الگوریتمی را برای تحقق عددی پالایه مشخص نمی‌کنند.

۴ مبحث کلی

۱-۴ کلیات

پالایش، روش جداسازی خصیصه‌های مورد نظر از سایر خصیصه‌ها در داده‌ها می‌باشد.

مثال:

غربال کردن ذرات جایی که ذرات خاک در اندازه‌های مختلف بسته به اندازه سوراخ‌های غربال پالایه می‌شوند.

شاخص تودرتو، اندازه‌ای است که طی آن، خصیصه‌ها جداسازی می‌شوند. در مثال بالا، شاخص تودرتو به اندازه سوراخ‌ها در غربال متناظر می‌شود.

با دقت بیشتر، پالایش در اولین مرحله تعریف مجموعه ارائه‌های سلسله مراتبی تودرتو (مشابه مجموعه عروسک‌های روسی) برای استفاده در مدل‌سازی سطح حقیقی وجود دارد، به طوری که پیشرفت بیشتر در سلسله مراتب تودرتو، مدل مورد استفاده برای ارائه سطح، صافتر می‌شود. شاخص تودرتو، عددی است که سطح سلسله مراتب (تودرتویی/صافی) مدل را نشان می‌دهد، به طوری که بالاتر بودن مقدار شاخص تودرتو، مدل مورد استفاده برای ارائه سطح، صافتر می‌شود. طبق قرارداد، همان طور که شاخص تودرتو به صفر نزدیک می‌شود، مدلی وجود دارد که سطح حقیقی را ارائه می‌دهد.

سپس، نگاشت اولیه تعریف می‌شود. نگاشت اولیه، روشی برای انتخاب مدل ویژه با شاخص تودرتوی مشخص است که خواص معینی را برای ارائه سطح برآورده می‌سازد. نگاشت اولیه یک پالایه اصلی است که از آن، پالایه‌های دیگر می‌توانند ساخته شوند. مثال‌های توضیحی در پیوست الف ارائه شده است.

جعبه‌ابزاری از ابزارهای جدید و بدیع برای پالایه توصیه می‌شود به طوری که شامل میانگین پالایه‌های خطی، پالایه‌های ریخت‌شناختی، پالایه‌های قدرتمند و فنونی باشد که بافت سطح را به اجزای مقیاسی متفاوت تجزیه کند. طرح کلی پالایش (به پیوست ب مراجعه شود)، ساختار تخصیص شماره قسمت برای مجموعه استانداردهای ملی ایران را با سرشماره ۱۳۲۰۷ نشان می‌دهد. ابزار ویژه پالایه و مقدار پیش‌فرض آن در مستندات کاربردی ISO نشان داده شده است.

مزیت‌ها و کاستی‌های انواع مختلف پالایه در پیوست پ ارائه شده است، همچنین نمودارهای مفهومی برای مفاهیم پایه پالایش در پیوست ت و ارتباط با ماتریس پالایش در پیوست ث ارائه شده است.

۲-۴ مدل‌های ریاضی اولیه

مدل‌های ریاضی اولیه به منظور تعمیم مفهوم پهنای طول موج توسعه یافته‌اند. هدف شاخص تودرتو، تعمیم مفهوم مقدار طول موج است.

در مدل ویژه ارائه شده از مجموعه مدل‌های تودرتو، تودرتوهای بالاتر (با شاخص تودرتوی کوچکتر) شامل اطلاعات بیشتر سطح است در حالی که تودرتوهای پایین‌تر (با شاخص تودرتوی بزرگتر) شامل اطلاعات کمتر سطح می‌باشد. طبق قرارداد، همان طور که شاخص تودرتو به صفر نزدیک می‌شود، یک مدل ریاضی اولیه وجود دارد که خصیصه انتگرالی جداسازی شده را به دقت در محدوده هر شاخص داده شده (تعریف شده توسط یک معیار ریاضی مناسب) برآورد می‌کند.

معیار غربال از معیار اندازه ماترون^۱ [۳۴]^۲ مشتق شده و به دلیل زیر یک شرط لازم می‌باشد. اگر نگاشت اولیه به خصیصه انتگرالی جداسازی شده اعمال شود، هر نگاشت اولیه دیگر با شاخص تودرتوی بزرگتر که با دومین نگاشت اولیه با شاخص تودرتوی بزرگتر مستقیماً به خصیصه انتگرالی جداسازی شده اعمال می‌شود، دقیقاً برابر است.

به عبارت دیگر، برای نگاشت اولیه با شاخص تودرتوی مشخص، هیچ‌گونه اتلاف اطلاعات در ارتباط با نگاشت‌های اولیه خصیصه انتگرالی جداسازی شده با شاخص تودرتوی بزرگتر وجود ندارد.

معیار نورافکنی به منظور حصول اطمینان از توانمندی نگاشت اولیه و متناظر بودن شاخص تودرتو به تعریف اندازه ماترون، ضروری است. معیار نورافکنی همراه با معیار غربال، اطمینان می‌دهد که شاخص تودرتوی تخصیص یافته به نگاشت اولیه، یک مقیاس پایه است.

چون که شاخص تودرتوی مدل‌های ریاضی اولیه به مقیاس متناظر می‌شوند، شاخص تودرتو می‌تواند برای تعریف مفهوم تعمیم یافته طول موج مورد استفاده قرار گیرد.

۵ شناسه‌گذاری‌های^۳ پالایه

جدول ۱، معناشناختی^۴ پایه در شناسه‌گذاری پالایه‌ها را نشان می‌دهد. جدول ۲ به عبارت دیگر، شناسه‌گذاری‌های پالایه را نشان می‌دهد.

1- Matheron's size criterion

۲- اعداد داخل قلاب به شماره منبع ذکر شده در کتاب‌نامه اشاره دارد.

3- Designations

4- Semantics

جدول ۱- معناساختی پایه در شناسه‌گذاری پالایه‌ها

پالایه	نوع	طبقه
F = پالایه	A = مساحتی (سه بعدی)	L = خطی
		M = ریخت‌شناسی
		R = قدرتمند
	P = نیم‌رخ (دو بعدی)	L = خطی
		M = ریخت‌شناسی
		R = قدرتمند

جدول ۲- شناسه‌گذاری‌های پالایه

نوع	طبقه	نماد	شناسه‌گذاری	نام	شماره استاندارد ملی ایران یا ISO
FA	FAL	G	FALG	گوسی	ISO 16610-61
		S	FALS	هموارساز	ISO 16610-62 ^a
		SW	FALSW	موجک هموارساز	ISO 16610-69 ^a
	FAM	CB	FAMCB	گلوله بسته‌شونده	ISO 16610-81 ^a
		CH	FAMCH	بخش افقی بسته‌شونده	ISO 16610-81 ^a
		OB	FAMOB	گلوله بازشونده	ISO 16610-81 ^a
		OH	FAMOH	بخش افقی بازشونده	ISO 16610-81 ^a
		AB	FAMAB	گلوله سری متناوب	ISO 16610-89 ^a
	AH	FAMAH	بخش افقی سری متناوب	ISO 16610-89 ^a	
		FAR	G	FARG	گوسی
	S		FARS	هموارساز	ISO 16610-72 ^a
	FP	FPL	G	FPLG	گوسی
S			FPLS	هموارساز	ISO 16610-22
SW			FPLSW	موجک هموارساز	ISO 16610-29
FPM		CD	FPMCD	دیسک بسته‌شونده	استاندارد ملی شماره ۱۳۲۰۷-۴۱
		CH	FPMCH	بخش افقی بسته‌شونده	استاندارد ملی شماره ۱۳۲۰۷-۴۱
		OD	FPMOD	دیسک بازشونده	استاندارد ملی شماره ۱۳۲۰۷-۴۱
		OH	FPMOH	بخش افقی بازشونده	استاندارد ملی شماره ۱۳۲۰۷-۴۱
		AD	FPMAD	دیسک سری متناوب	استاندارد ملی شماره ۱۳۲۰۷-۴۹
AH	FMAH	بخش افقی سری متناوب	استاندارد ملی شماره ۱۳۲۰۷-۴۹		

a طرح‌ریزی شده است.

نوع	طبقه	نماد	شناسه‌گذاری	نام	شماره استاندارد ملی ایران یا ISO
FP	FPR	G	FPRG	گوسی	ISO 16610-31
		S	FPRS	هموارساز	استاندارد ملی شماره ۱۳۲۰۷-۳۲
FP (مورد خاص)		2RC	FP2RC	2RC	استاندارد ملی شماره ۱۲۱۸۸

a طرح‌ریزی شده است.

پیوست الف

(آگاهی‌دهنده)

مثال‌های توضیحی

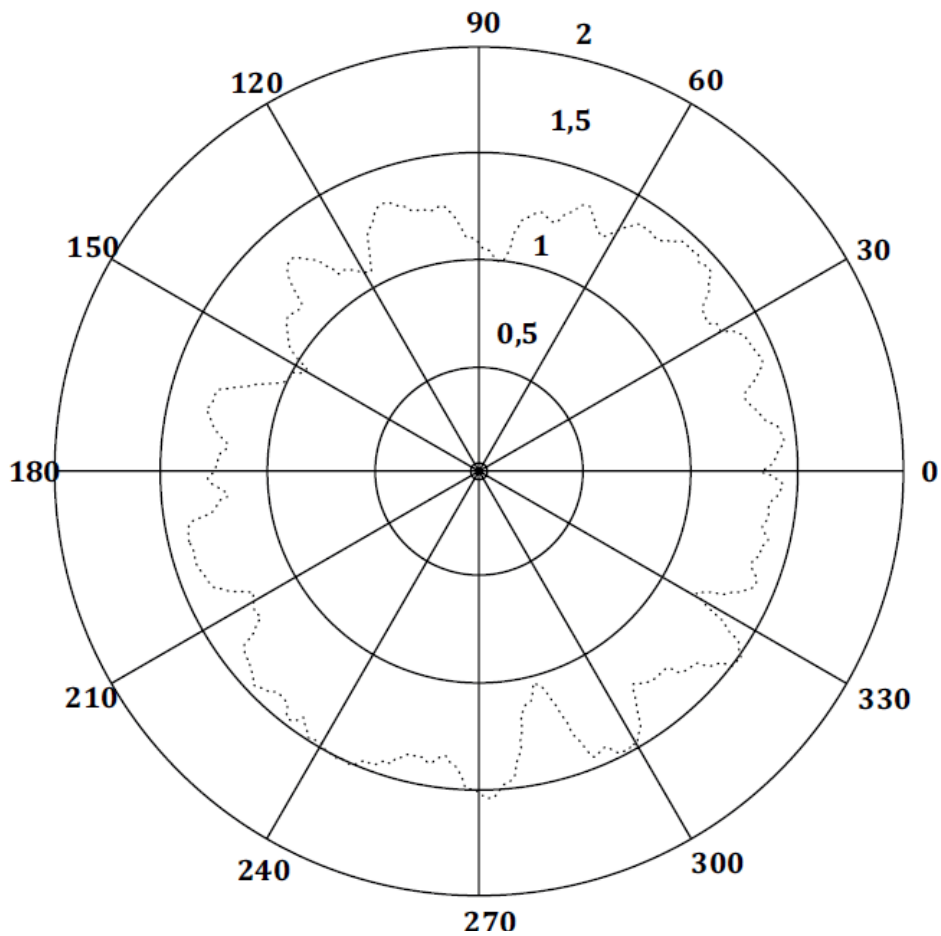
الف-۱ سری فوریه بریده برای نیم‌رخ گردی (نیم‌رخ بسته)

الف-۱-۱ خصیصه انتگرالی

فرض بر این است که خصیصه نامی یک استوانه باشد، بنابراین خصیصه انتگرالی جداسازی شده، خصیصه غیر آرمانی متناظر می‌باشد.

الف-۱-۲ بخشی از سطح

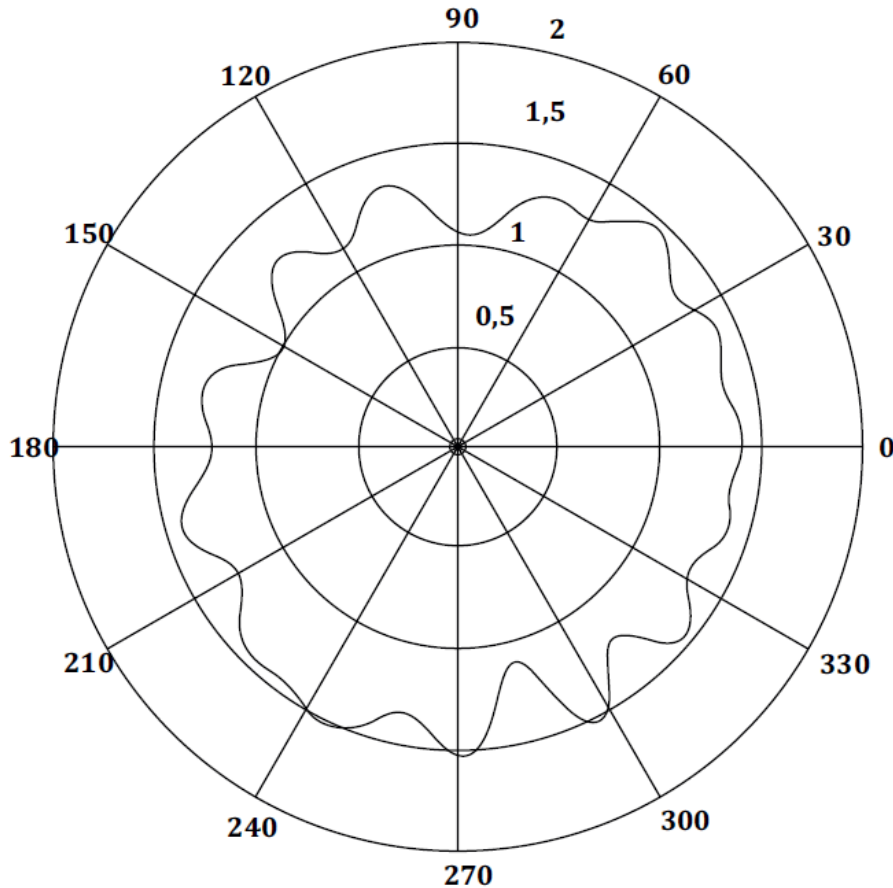
بخشی از سطح نیم‌رخ گردی است که بر روی خصیصه انتگرالی جداسازی شده، پذیرفته شده است (به شکل الف-۱-۲ مراجعه شود).



شکل الف-۱-۲- نیم‌رخ گردی خصیصه انتگرالی جداسازی شده

الف-۱-۳ مدل ریاضی اولیه

مدل ریاضی اولیه، سری فوریه بریده برای نیمرخ گردی است. مدل با N آمین رده شامل تمامی هارمونیک‌ها، تا و شامل خود N آمین هارمونیک نیمرخ می‌شود و هارمونیک‌های با رده بالاتر از هارمونیک رده N ام را شامل نمی‌شود (به شکل الف-۲ مراجعه شود).



شکل الف-۲- مثال ۱۳ آمین رده مدل ریاضی اولیه

برحسب مختصات قطبی، نمایش ریاضی N آمین رده به صورت زیر است:

$$R_N(\theta) = a_0 + \sum_{i=1}^N [a_i \times \cos(i \times \theta) + b_i \times \sin(i \times \theta)]$$

که در آن:

R_N محدوده شعاعی N آمین رده؛

θ زاویه؛

a_i, b_i ضرایب فوریه می‌باشند.

این مدل تودرتو^۱ شده است چون که مدل با N آمین رده شامل تمامی هارمونیک‌ها تا و شامل خود N آمین هارمونیک نیمرخ می‌شود و بنابراین تمامی هارمونیک‌های مدلی که رده آن‌ها کمتر از N می‌شود را شامل می‌شود.

الف-۱-۳-۱ شاخص تودرتو

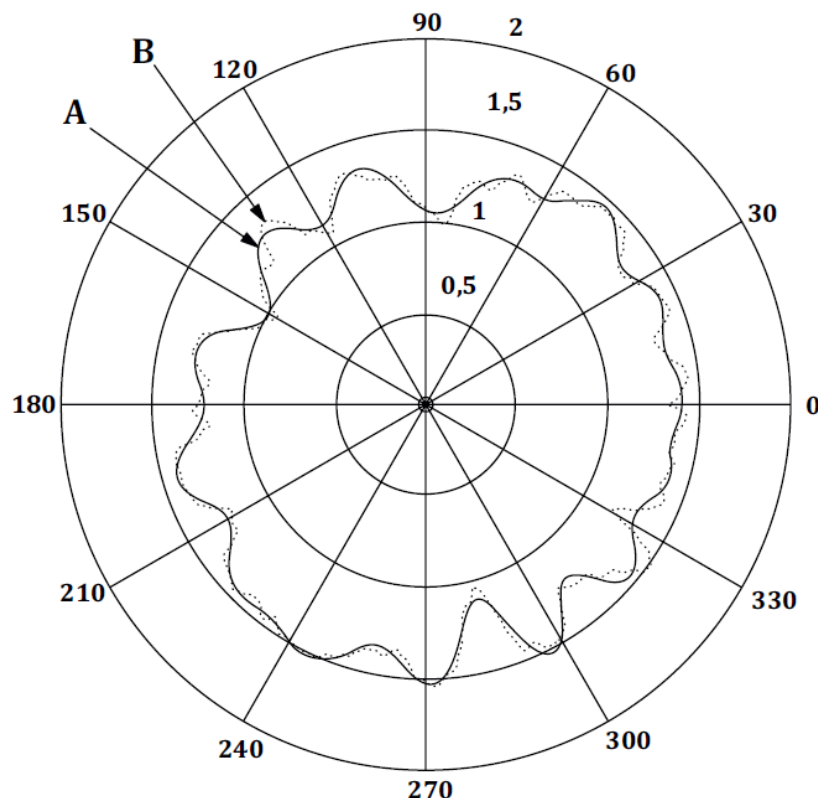
یک شاخص تودرتوی مناسب توسط $2\pi/N$ ، که کوچک‌ترین طول موج زاویه‌ای است توسط مدل ارائه می‌شود. همان گونه که این طول موج زاویه‌ای به صفر نزدیک می‌شود، دلالت بر این است که N میل به بی‌نهایت دارد، یعنی مدل به سری فوریه کامل نزدیک می‌شود. این معلوم است که با برخی فرضیه‌های بسیار ملایم، نیمرخ‌های گردی با سری فوریه کامل آن‌ها برابر می‌شود. بنابراین، همان گونه که شاخص تودرتو به صفر نزدیک می‌شود، مدل $R_N(\theta)$ به نیمرخ گردی حقیقی تقریباً هر جایی که نیاز باشد، نزدیک می‌شود.

الف-۱-۳-۲ درجات آزادی

مدل $R_N(\theta)$ دارای $2N + 1$ پارامترهای مستقل است و در نتیجه دارای $2N + 1$ درجه آزادی می‌باشد.

الف-۱-۴ نگاشت اولیه

برای به دست آوردن نیمرخ پالایه شده، ضروری است که نیمرخ گردی در ابتدا بر روی سری فوریه بریده، نگاشته شود. این از طریق تبدیل فوریه خصیصه انتگرالی جداسازی شده با استفاده از سری فوریه فقط تا نقطه برش و محاسبه ضرایب مدل قابل دستیابی است (به شکل الف-۳ مراجعه شود). این به آسانی می‌تواند نشان داده شود که این روش برای نگاشت اولیه، معیار غربال را برآورده می‌کند.



راهنما:

A نیمرخ اولیه؛

B خصیصه انتگرالی جداسازی شده؛

شکل الف-۳- نیمرخ اولیه

الف-۲ پالایه ریخت‌شناختی با توالی متناوب بر روی نیمرخ

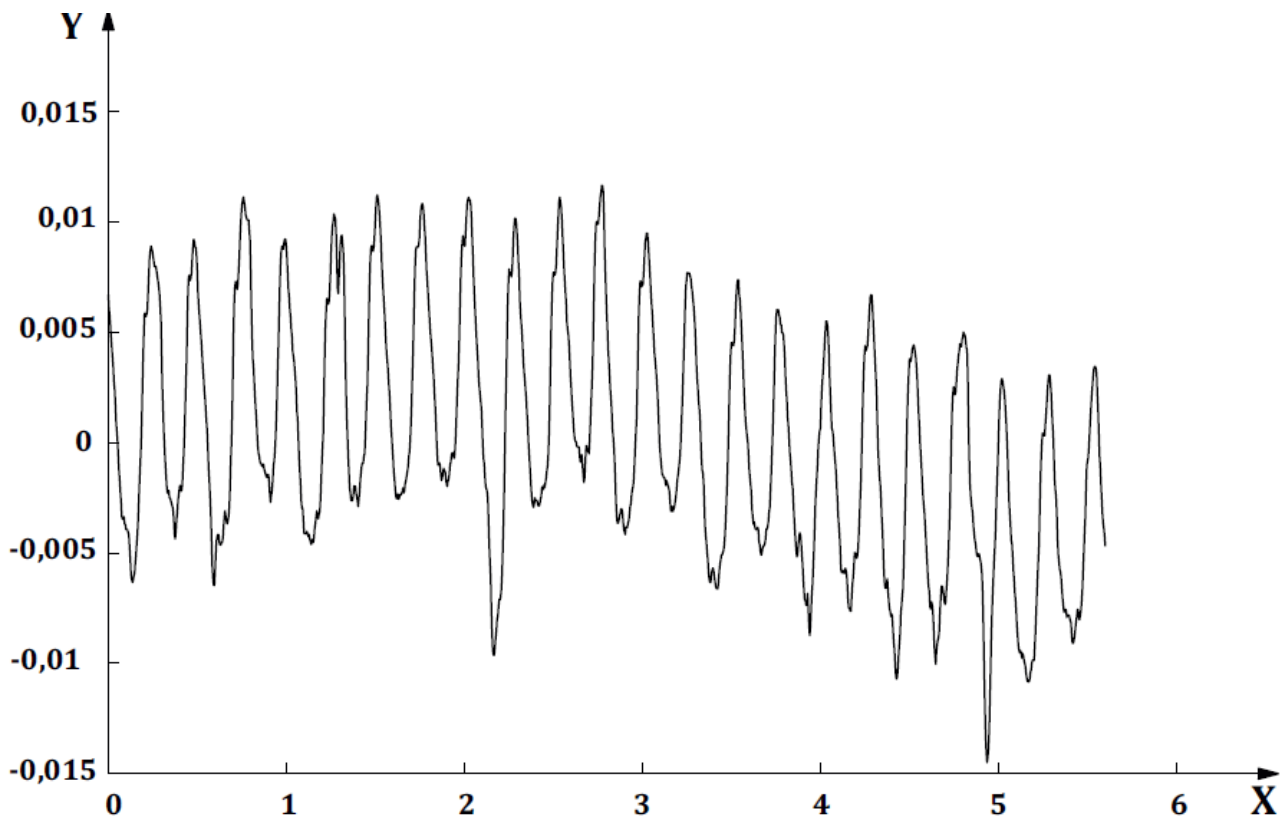
پالایه‌های نیمرخ ریخت‌شناختی در استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۱۳۲۰۷-۴۰، ۱۳۲۰۷-۴۱ و ۱۳۲۰۷-۴۹ توصیف شده است.

الف-۲-۱ خصیصه انتگرالی

فرض بر این است که خصیصه نامی، یک مکعب^۱ و خصیصه انتگرالی جداسازی شده، یک خصیصه غیر آرمانی باشد که با صفحه ضلع مشخص مکعب متناظر است.

الف-۲-۲ خصیصه انتگرالی

بخشی از سطح، نیمرخ است که بر روی خصیصه انتگرالی جداسازی شده پذیرفته شده است (به شکل الف-۴ مراجعه شود).



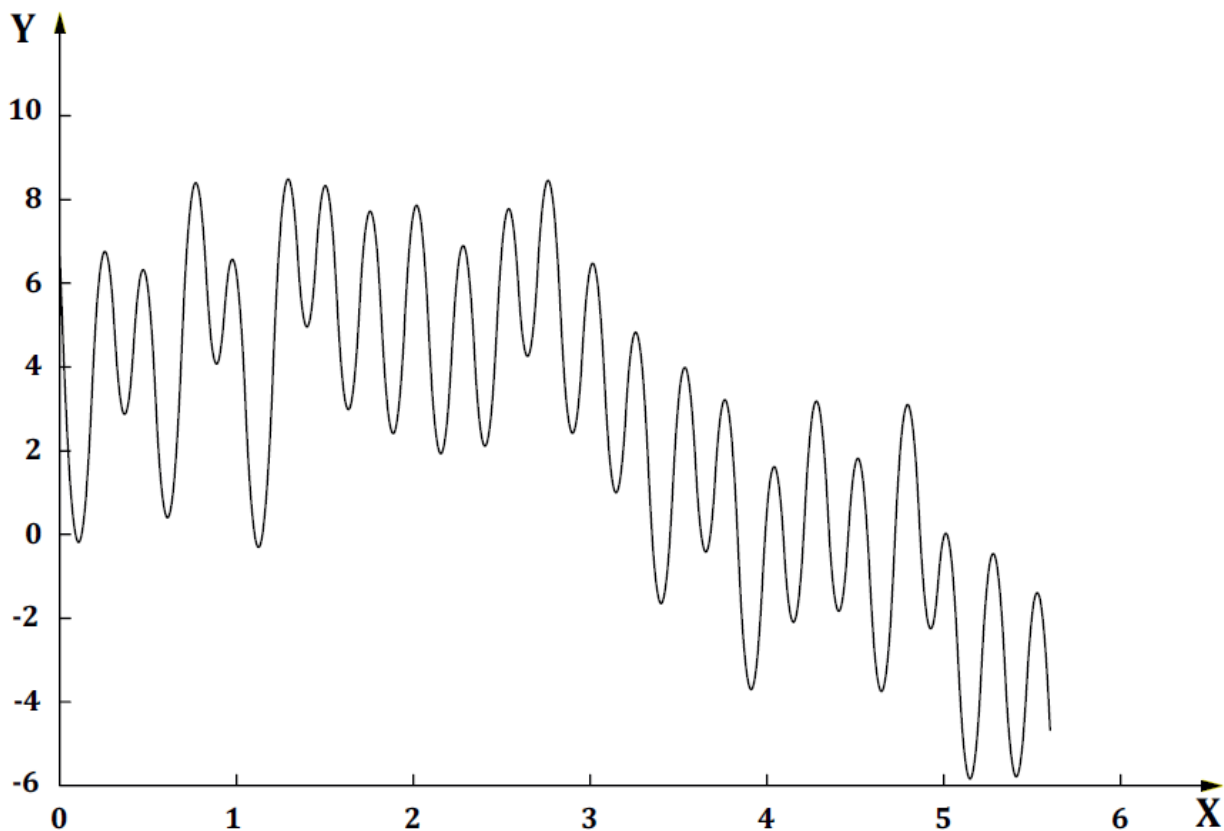
راهنما:
X فاصله؛
Y ارتفاع؛

شکل الف-۴- نیمرخ خصیصه انتگرالی جداسازی شده

الف-۲-۳ مدل ریاضی اولیه

الف-۲-۳-۱ کلیات

مدل ریاضی اولیه، نیم‌رخ‌ی است که تمامی مقادیر مطلق خمیدگی آنی آن، زیر بیشینه مقدار مشخص شده می‌باشد (به شکل الف-۵ مراجعه شود). این مدل تودرتو می‌باشد زیرا مدل با بیشینه مقدار مطلق خمیدگی مشخص شده، شامل تمامی مدل‌ها با بیشینه مقدار پایین‌تر می‌شود.



راهنما:

X فاصله؛

Y ارتفاع ضربدر 10^2

شکل الف-۵- مثال برای مدل ریاضی اولیه با شعاع شاخص تودرتوی ۰٫۸ mm

الف-۲-۳-۲ شاخص تودرتو

یک شاخص تودرتوی مناسب توسط شعاع متناظر با مقدار مطلق معکوس خمیدگی ارائه می‌شود. همان گونه که شعاع به صفر نزدیک می‌شود یعنی مقدار خمیدگی به بی‌نهایت میل می‌کند، مدل به نیم‌رخ‌ی نزدیک می‌شود که مورد نیاز است.

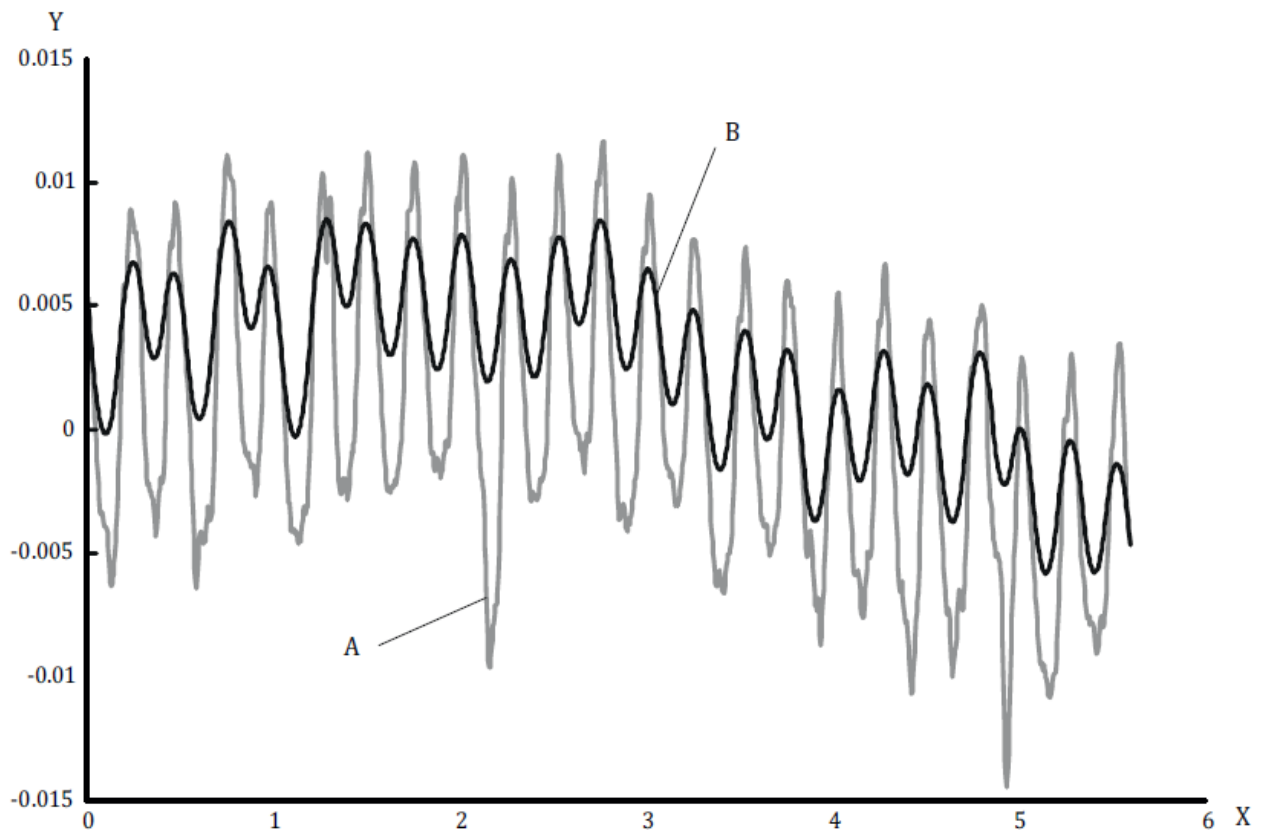
الف-۲-۳ درجات آزادی

برای هر شاخص تودرتو، امکان رسم مدل ریاضی اولیه وجود دارد. بنابراین، درجات آزادی محدود نمی‌توانند به شیوه قیاسی برای شاخص تودرتوی ارائه شده، مشخص شوند.

الف-۲-۴ نگاشت اولیه

برای به دست آوردن یک سطح پالایه شده، نگاشت اولیه خصیصه انتگرالی بر مدل ریاضی اولیه شاخص تودرتوی مشخص شده، ضروری است (به شکل الف-۶ مراجعه شود). این می‌تواند از طریق سری بسته‌شونده‌ها و بازشونده‌های ریخت‌شناختی خصیصه انتگرالی جداسازی شده با اجزای ساختاری مدور با شاخص تودرتوی افزایشی به دست آید و با شعاع یکسان به عنوان شاخص تودرتو پایان یابد (برای جزئیات به استاندارد ملی ایران شماره ۴۹-۱۳۲۰۷ مراجعه شود). این به آسانی می‌تواند نشان داده شود که این روش برای نگاشت اولیه، معیار غربال را برآورده می‌کند.

ابعاد بر حسب میلی‌متر



راهنما:

X فاصله؛

Y ارتفاع؛

A خصیصه انتگرالی جداسازی شده؛

B نیم‌رخ اولیه؛

شکل الف-۶- نیم‌رخ اولیه

پیوست ب
(آگاهی‌دهنده)

طرح فراگیر برای استانداردهای پالایش - مجموعه استانداردهای ملی شماره ۱۳۲۰۷ و سری ISO 16610

ب-۱ استانداردهای پالایش

ب-۱-۱ ماتریس استاندارد پالایش

جدول ب-۱، ماتریس پالایش برای مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۳۲۰۷ و سری استانداردهای ISO 16610 را ارائه می‌دهد.

جدول ب-۱- ساختار قسمت‌ها در مجموعه استانداردهای ملی ۱۳۲۰۷ و سری ISO 16610

پالایه‌ها						کلیات
قسمت ۱						
پالایه‌های مساحتی			پالایه‌های نیم‌رخ			مبانی
قسمت ۱۲ ^a			قسمت ۱۱ ^a			
ریخت‌شناختی	قدرتمند	خطی	ریخت‌شناختی	قدرتمند	خطی	
قسمت ۸۰	قسمت ۷۰	قسمت ۶۰	قسمت ۴۰	قسمت ۳۰	قسمت ۲۰	مفاهیم پایه
قسمت‌های ۸۱ - ۸۵	قسمت‌های ۷۱ - ۷۵	قسمت‌های ۶۱ - ۶۵	قسمت‌های ۴۱ - ۴۵	قسمت‌های ۳۱ - ۳۵	قسمت‌های ۲۱ - ۲۵	پالایه‌های ویژه
قسمت‌های ۸۶ - ۸۸	قسمت‌های ۷۶ - ۷۸	قسمت‌های ۶۶ - ۶۸	قسمت‌های ۴۶ - ۴۸	قسمت‌های ۳۶ - ۳۸	قسمت‌های ۲۶ - ۲۸	چگونگی پالایه کردن
قسمت ۸۹	قسمت ۷۹	قسمت ۶۹	قسمت ۴۹	قسمت ۳۹	قسمت ۲۹	تفکیک‌پذیری چندگانه

^a در حال حاضر در قسمت ۱ گنجانده شده است.

ب-۱-۲ عناوین قسمت‌های منفرد در مجموعه استانداردهای ملی شماره ۱۳۲۰۷ و سری ISO 16610

برای عناوین قسمت‌های منفرد و قسمت‌هایی که طرح‌ریزی شده‌اند به پیش‌گفتار استاندارد ISO 16610-1 مراجعه شود.

ب-۲ ساختار استانداردهای پالایش - مجموعه استانداردهای ملی ۱۳۲۰۷ و سری ISO 16610

ب-۲-۱ ساختار قسمت صفر (مفاهیم پایه)

— پیش‌گفتار؛

— مقدمه؛

— هدف و دامنه کاربرد؛

— مراجع الزامی (شامل استاندارد ISO 80000-2)؛

— تعاریف؛

— مفاهیم پایه؛

— پالایه‌های X؛

— مقایسه پالایه‌ها (مفاد بند فقط باید کاربر را به بندهای قسمت‌های دیگری از مجموعه استانداردهای ملی ۱۳۲۰۷ و سری ISO 16610 که در آن مقایسه پالایه‌ها ارائه شده، هدایت کند)؛

— پیوست‌ها؛

— پیوست ۱- n : «ارتباط با مدل ماتریس پالایش»؛

— پیوست n : «ارتباط با مدل ماتریس GPS»؛

— کتاب‌نامه.

ب-۲-۲ ساختار قسمت‌های ۱ تا ۵ (ویژه)

— پیش‌گفتار؛

— مقدمه؛

— هدف و دامنه کاربرد؛

— مراجع الزامی (شامل استاندارد ISO 80000-2)؛

— تعاریف؛

— پالایه ویژه مورد سؤال؛

— توصیه‌ها؛

— شناسه‌گذاری پالایه (مطابق با این استاندارد)؛

— پیوست‌ها (شامل مثال‌ها)؛

— پیوست ۱- n : «ارتباط با مدل ماتریس پالایش»؛

— پیوست n : «ارتباط با مدل ماتریس GPS»؛

— کتاب‌نامه.

ب-۲-۳ ساختار قسمت‌های ۶ تا ۷ (چگونگی پالایه کردن - راهنما)

— پیش‌گفتار؛

— مقدمه؛

— هدف و دامنه کاربرد؛

— مراجع الزامی (شامل استاندارد ISO 80000-2)؛

— تعاریف؛

— راهنما؛

— پیوست‌ها (شامل مثال‌ها)؛

— پیوست ۱- n : «ارتباط با مدل ماتریس پالایش»؛

— پیوست n : «ارتباط با مدل ماتریس GPS»؛

— کتاب‌نامه.

ب-۲-۴ ساختار قسمت ۹ (تفکیک‌پذیری چندگانه)

— پیش‌گفتار؛

— مقدمه؛

— هدف و دامنه کاربرد؛

— مراجع الزامی (شامل استاندارد ISO 80000-2)؛

— تعاریف،

— توصیف روش (های) تفکیک‌پذیری چندگانه؛

— شناسه‌گذاری پالایه (مطابق با این استاندارد)؛

— پیوست‌ها (شامل مثال‌ها)؛

— پیوست ۱- n : «ارتباط با مدل ماتریس پالایش»؛

— پیوست n : «ارتباط با مدل ماتریس GPS»؛

— کتاب‌نامه.

پیوست پ

(آگاهی‌دهنده)

مزیت‌ها و کاستی‌های انواع مختلف پالایه

جداول زیر، آگاهی کارشناسانی که برای این استاندارد مسئول می‌باشند را در تاریخ انتشار آن منعکس می‌کند که کامل و جامع نیز نمی‌باشد.

جدول پ-۱- پالایه گوسی (استاندارد ملی ایران شماره ۲۱-۱۳۲۰۷)

مزیت	محدودیت	موارد ذینفع ویژه
<ul style="list-style-type: none"> - به خوبی شناخته شده - به خوبی تعریف شده - نمونه‌برداری نیکوئیست^۱ - امکان بازسازی - سهولت در محاسبه - نیم‌رخ بسته: بدون تأثیرات پایانی - تفسیر آسان - مجموعه تودرتوی مدل‌های ریاضی - تعریف شده توسط طول موج قطع - بدون طوقه - بدون لوب‌های فرعی^۳ 	<ul style="list-style-type: none"> - غیر قدرتمند - دورافتاده حساس - سطوح چوله^۲ را تغییر شکل پی‌درپی می‌دهد - فرم باید برداشته شود - تأثیرات پایانی - پشتیبان غیر فشرده - عدم امکان تحلیل موجک 	<ul style="list-style-type: none"> - سیستم خطی مبتنی بر طول موج‌های فوریه - پیاده‌سازی آسان بر روی داده‌های فاصله‌دار
<p>1 Nyquist sampling 2 Skewed surfaces 3 Side lobes</p>		

جدول پ-۲- پالایه هموارساز (استاندارد ISO 16610-22)

مزیت	محدودیت	موارد ذینفع ویژه
<ul style="list-style-type: none"> - تأثیرات پایانی، آسانتر مورد بررسی قرار می‌گیرد - نیازی به برداشتن فرم نیست - سطوح چوله را تغییر شکل پی‌درپی نمی‌دهد 	<ul style="list-style-type: none"> - گستره کنونی کاربرد، به طور کامل برقرار نمی‌باشد 	<ul style="list-style-type: none"> - امکان تفسیر فوریه خطی/غیر خطی وجود دارد - می‌تواند برآورد گوسی باشد

مزیت	محدودیت	موارد ذینفع ویژه
<ul style="list-style-type: none"> - سهولت در محاسبه - نیمرخ بسته: بدون تأثیرات پایانی - امکان تحلیل موجک - نمونه برداری نیکوئیست - تعریف شده توسط طول موجهای قطع - نوفه زدایی^۱ - سریعتر از گوسی - خودتنظیم - پشتیبان فشرده - امکان فاصله بندی داده های تصادفی - قابل کاربرد به هر سطح 		<ul style="list-style-type: none"> - همان گونه که هموارساز B با رتبه N به بی نهایت میل می کند به گوسی همگرا می شود - حالت محدود کننده هموارساز خطی به پالایه 2RC PC همگرا می شود
1 De-noise		

جدول پ-۳- موجک هموارساز (استاندارد ISO 16610-29)

مزیت	محدودیت	موارد ذینفع ویژه
<ul style="list-style-type: none"> - مکان یابی و شناسایی دورافتاده ها - خصیصه های منفرد پالایه - قابل کاربرد به سطوح متحرک - عدم ضرورت برداشتن فرم - نوفه زدایی - نمونه برداری نیکوئیست - امکان بازسازی - سهولت در محاسبه - نیمرخ های بسته: بدون تأثیرات پایانی - مجموعه تودرتوی مدل های ریاضی - تعریف شده مشابه با طول موجهای قطع - سریعتر از گوسی 	<ul style="list-style-type: none"> - چندین انواع مختلف موجک مادر - دشوار برای تفسیر - گستره کنونی کاربرد، به طور کامل برقرار نمی باشد 	<ul style="list-style-type: none"> - شامل هموارسازهای B - متفاوت از طول موجهای فوریه

مزیت	محدودیت	موارد ذینفع ویژه
<ul style="list-style-type: none"> - می‌تواند بر روی نیمرخ‌های کوتاه مورد استفاده قرار گیرد - می‌تواند برای سطوح مورد استفاده قرار گیرد 		

جدول پ-۴- پالایه ریخت شناختی (استاندارد ملی ایران شماره ۴۱-۱۳۲۰۷)

مزیت	محدودیت	موارد ذینفع ویژه
<ul style="list-style-type: none"> - تعریف سطح مکانیکی - پدیده تماس را شبیه‌سازی می‌کند (برای مثال، سیستم E) - برازش‌های چبیشف^۱ را تغییر شکل پی‌درپی نمی‌دهد - نیمرخ‌های بسته: بدون تأثیرات پایانی - مجموعه تودرتوی مدل‌های ریاضی - عدم نیاز به برداشتن فرم - پشتیبان فشرده - امکان فاصله‌بندی داده‌های تصادفی - سریعتر از گوسی 	<ul style="list-style-type: none"> - گستره کاربرد، به طور کامل برقرار نمی‌باشد - دورافتاده حساس 	<ul style="list-style-type: none"> - متفاوت از طول موج‌های فوریه - پالایه غیر خطی - پالایه پیش‌فرض برای ایجاد مبناها (آلفا-هال)^۲
<p>1 Chebyshev fits 2 Alpha-hull</p>		

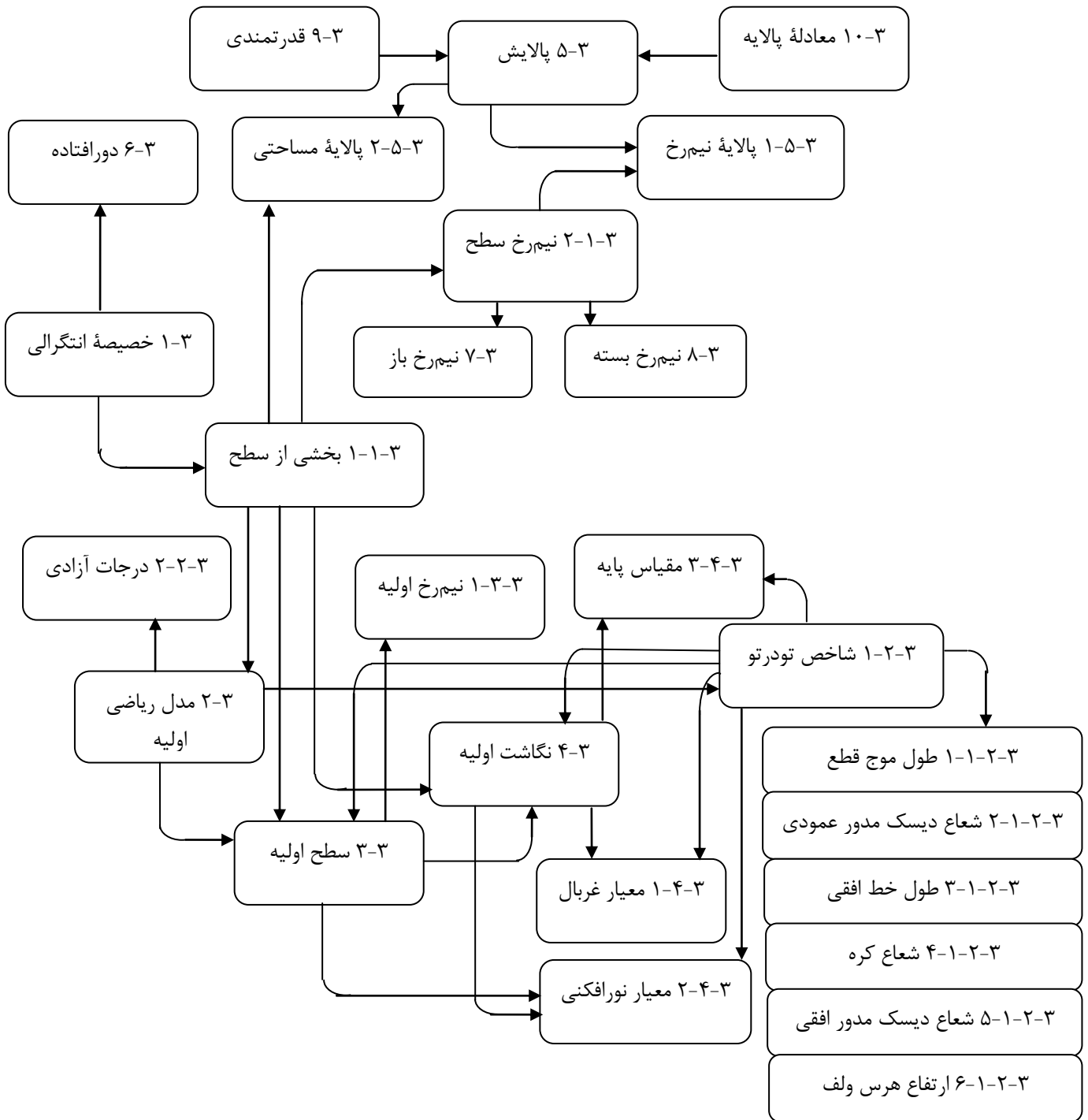
جدول پ-۵- پالایه متوالی متناوب (استاندارد ملی ایران شماره ۴۹-۱۳۲۰۷)

مزیت	محدودیت	موارد ذینفع ویژه
<ul style="list-style-type: none"> - به خوبی تعریف شده - مجموعه تودرتوی مدل‌های ریاضی - به طور طبیعی قدرتمند - سهولت در محاسبه - امکان تحلیل نوع تفکیک‌پذیری چندگانه 	<ul style="list-style-type: none"> - گستره کاربرد، به طور کامل برقرار نمی‌باشد - الگوریتم‌های انتشار یافته، کندتر از گوسی می‌باشند 	<ul style="list-style-type: none"> - متفاوت از طول موج‌های فوریه - پالایه غیر خطی - گلوله توسط خمیدگی تعریف می‌شود نه طول موج - قضیه‌های نمونه‌برداری (نیکوئیست نمی‌باشد)

موارد ذینفع ویژه	محدودیت	مزیت
- امکان بازسازی		- تأثیرات پایانی، آسانتر مورد بررسی قرار می‌گیرد - عدم ضرورت برداشتن فرم - تعریف شده مشابه با طول موجهای قطع

پیوست
(آگاهی‌دهنده)
نمودار مفهومی

نمودار زیر، یک نمودار مفهومی برای این استاندارد می‌باشد.



شکل ت-۱- نمودار مفهومی

پیوست ث

(آگاهی‌دهنده)

ارتباط با مدل ماتریس پالایش

ث-۱ کلیات

برای جزئیات کامل در باره مدل ماتریس پالایش، به پیوست ب مراجعه شود.

جدول ث-۱- ارتباط با مدل ماتریس پالایش

پالایه‌ها: مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۳۲۰۷ و سری ISO 16610						کلیات
قسمت ۱						
پالایه‌های مساحتی			پالایه‌های نیم‌رخ			مبانی
قسمت ^a ۱۲			قسمت ^a ۱۱			
ریخت‌شناختی	قدرتمند	خطی	ریخت‌شناختی	قدرتمند	خطی	
قسمت ۸۰	قسمت ۷۰	قسمت ۶۰	قسمت ۴۰	قسمت ۳۰	قسمت ۲۰	مفاهیم پایه
قسمت‌های ۸۵ - ۸۱	قسمت‌های ۷۵ - ۷۱	قسمت‌های ۶۵ - ۶۱	قسمت‌های ۴۵ - ۴۱	قسمت‌های ۳۵ - ۳۱	قسمت‌های ۲۵ - ۲۱	پالایه‌های ویژه
قسمت‌های ۸۸ - ۸۶	قسمت‌های ۷۸ - ۷۶	قسمت‌های ۶۸ - ۶۶	قسمت‌های ۴۸ - ۴۶	قسمت‌های ۳۸ - ۳۶	قسمت‌های ۲۸ - ۲۶	چگونگی پالایه کردن
قسمت ۸۹	قسمت ۷۹	قسمت ۶۹	قسمت ۴۹	قسمت ۳۹	قسمت ۲۹	تفکیک‌پذیری چندگانه

a در حال حاضر در قسمت ۱ گنجانده شده است.

پیوست ج

(آگاهی‌دهنده)

ارتباط با مدل ماتریس GPS

ج-۱ کلیات

برای جزئیات کامل درباره مدل ماتریس GPS به استاندارد ISO/TR 14638 مراجعه شود.

ج-۲ اطلاعات در باره این استاندارد و موارد استفاده از آن

این استاندارد، اصطلاح‌شناسی پایه را برای پالایش GPS تعریف می‌کند.

ج-۳ موقعیت در مدل ماتریس GPS

این استاندارد یکی از استانداردهای ملی ایران در رابطه با «ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS)» است که بر پیوندهای زنجیره‌ای ۳ و ۶ در مورد تمامی زنجیره‌های استانداردها در ساختار ماتریس GPS به گونه‌ای که در جدول ج-۱ به طور گرافیکی نشان داده شده، تأثیرگذار است.

ج-۴ استانداردهای بین‌المللی مرتبط

استانداردهای ملی و بین‌المللی مرتبط، استانداردهایی هستند که در زنجیره استانداردها در جدول ج-۱ نشان داده شده است.

جدول ج-۱- موقعیت در مدل ماتریس GPS

استانداردهای جهانی GPS							استانداردهای پایه GPS	
استانداردهای عمومی GPS								
۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱		شماره پیوند زنجیره‌ای
	X			X				اندازه
	X			X				فاصله
	X			X				شعاع
	X			X			زاویه	

استانداردهای جهانی GPS							
استانداردهای عمومی GPS							
۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	شماره پیوند زنجیره‌ای
	X			X			فرم خط مستقل از مبنا ^۱
	X			X			فرم خط وابسته به مبنا ^۲
	X			X			فرم سطح مستقل از مبنا
	X			X			فرم سطح وابسته به مبنا
	X			X			جهت ^۳
	X			X			مکان ^۴
	X			X			لنگی مدور ^۵
	X			X			لنگی کل ^۶
	X			X			مبناها ^۷
	X			X			نیمرخ زبری ^۸
	X			X			نیمرخ موجی ^۹
	X			X			نیمرخ اولیه ^{۱۰}
	X			X			عیب‌های سطحی ^{۱۱}
	X			X			لبه‌ها ^{۱۲}

استانداردهای پایه GPS

1 Form of line independent of datum
 2 Form of line dependent of datum
 3 Orientation
 4 Location
 5 Circular run-out
 6 Total run-out
 7 Datums
 8 Roughness profile
 9 Waviness profile
 10 Primary profile
 11 Surface imperfections
 12 Edges

کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۲۹۸: سال ۱۳۸۶، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - بافت سطح: روش نیم‌رخ، سطوح با خواص کارکردی رده‌بندی شده - قسمت ۱: شرایط پالایش و اندازه‌گیری کلی
- [۲] استاندارد ملی ایران شماره ۲-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، کمیت‌ها و یکاها - قسمت ۲: علائم و نمادهای ریاضی مورد استفاده در علوم طبیعی و فناوری
- [۳] استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۷۲: سال ۱۳۸۶، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - بافت سطح: روش پروفیل - پارامترهای موتیف
- [۴] استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۹۷۳: سال ۱۳۹۳، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - بازرسی به وسیله اندازه‌گیری قطعه‌کارها و تجهیزات اندازه‌گیری - قسمت ۱: قواعد تصمیم‌گیری برای اثبات انطباق یا عدم انطباق با ویژگی‌ها
- [۵] استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۱۲۱: سال ۱۳۹۵، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - مفاهیم پایه، اصول و قواعد
- [۶] استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۳۰: سال ۱۳۸۷، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - بافت سطح: روش نیم‌رخ - اصطلاحات، تعاریف و پارامترهای بافت سطح
- [۷] استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۸۸: سال ۱۳۸۸، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - بافت سطح: روش نیم‌رخ - مشخصه‌های اسمی دستگاه‌های اندازه‌گیری تماسی (سوزنی)
- [8] ISO/TR 14638:1995, Geometrical product specification (GPS)- Masterplan
- یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۵۲: سال ۱۳۹۴، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - مدل ماتریسی، با استفاده از استاندارد ISO 14638:2015 تدوین شده است.
- [9] ISO 16610-20, Geometrical product specifications (GPS)- Filtration- Part 20: Linear profile filters: Basic concepts
- یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۰-۱۳۲۰۷: سال ۱۳۹۲، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - پالایش - قسمت ۲۰: پالایه‌های نیم‌رخ خطی: مفاهیم پایه، با استفاده از استاندارد ISO 16610-20:2006 تدوین شده است.
- [10] ISO 16610-21, Geometrical product specifications (GPS)- Filtration- Part 21: Linear profile filters: Gaussian filters
- یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۱-۱۳۲۰۷: سال ۱۳۹۲، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - پالایش - قسمت ۲۱: پالایه‌های نیم‌رخ خطی: پالایه‌های گوسی، با استفاده از استاندارد ISO 16610-21:2011 تدوین شده است.
- [11] ISO 16610-22, Geometrical product specifications (GPS)- Filtration- Part 22: Linear profile filters: Spline filters
- [12] ISO 16610-26¹, Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 26: Linear profile filters: Filtration on nominally orthogonal grid planar data sets

- [13] ISO 16610-27¹, Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 27: Linear profile filters: Filtration on nominally orthogonal grid cylindrical data sets
- [14] ISO 16610-29, Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 29: Linear profile filters: Spline wavelets
- [15] ISO 16610-30, Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 30: Robust profile filters: Basic concepts
- یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۳۰-۱۳۲۰۷: سال ۱۳۸۹، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS)- پالایش- قسمت ۳۰: پالایه‌های نیم‌رخ قدرتمند: مفاهیم پایه، با استفاده از استاندارد ISO 16610-30:2009 تدوین شده است.
- [16] ISO 16610-31, Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 31: Robust profile filters: Gaussian regression filters
- [17] ISO 16610-32, Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 32: Robust profile filters: Spline filters
- یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۳۲-۱۳۲۰۷: سال ۱۳۸۹، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS)- پالایش- قسمت ۳۲: پالایه‌های نمایه قوی: پالایه‌های هموارساز، با استفاده از استاندارد ISO 16610-32:2009 تدوین شده است.
- [18] ISO 16610-40, Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 40: Morphological profile filters: Basic concepts
- یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۴۰-۱۳۲۰۷: سال ۱۳۹۵، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS)- پالایش- قسمت ۴۰: پالایه‌های نیم‌رخ ریخت شناسی: مفاهیم پایه، با استفاده از استاندارد ISO 16610-40:2015 تدوین شده است.
- [19] ISO 16610-41, Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 41: Morphological profile filters: Disk and horizontal line-segment filters
- یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۴۱-۱۳۲۰۷: سال ۱۳۹۴، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS)- پالایش- قسمت ۴۱: پالایه‌های نیم‌رخ ریخت شناسی: پالایه‌های دیسکی و پاره خط افقی، با استفاده از استاندارد ISO 16610-41:2015 تدوین شده است.
- [20] ISO 16610-42², Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 42: Morphological profile filters: Motif filters
- [21] ISO 16610-49, Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 49: Morphological profile filters: Scale space techniques
- یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۴۹-۱۳۲۰۷: سال ۱۳۹۵، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS)- پالایش- قسمت ۴۹: پالایه‌های نیم‌رخ ریخت شناسی: فنون فضای مقیاس، با استفاده از استاندارد ISO 16610-49:2015 تدوین شده است.
- [22] ISO 16610-60, Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 60: Linear areal filters: Basic concepts
- [23] ISO 16610-61, Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 61: Linear areal filters: Gaussian filters
- [24] ISO 16610-62³, Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 62: Linear areal filters: Spline filters

۱- طرح‌ریزی شده است.

۲- طرح‌ریزی شده است.

۳- طرح‌ریزی شده است.

- [25] ISO 16610-69¹, Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 69: Linear areal filters: Spline wavelets
- [26] ISO 16610-70², Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 70: Robust areal filters: Basic concepts
- [27] ISO 16610-71³, Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 71: Robust areal filters: Gaussian regression filters
- [28] ISO 16610-72⁴, Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 72: Robust areal filters: Spline filters
- [29] ISO 16610-80⁵, Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 80: Morphological areal filters: Basic concepts
- [30] ISO 16610-81⁶, Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 81: Morphological areal filters: Sphere and horizontal planar segment filters
- [31] ISO 16610-82⁷, Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 82: Morphological areal filters: Motif filters
- [32] ISO 16610-89⁸, Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 89: Morphological areal filters: Scale space techniques
- [33] ISO/IEC Guide 98-3:2008, Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)
- [34] Matheron G. Random sets and integral geometry. John Wiley & Sons. 1975

-
- ۱- طرح‌ریزی شده است.
 - ۲- طرح‌ریزی شده است.
 - ۳- در دست تدوین است.
 - ۴- طرح‌ریزی شده است.
 - ۵- طرح‌ریزی شده است.
 - ۶- طرح‌ریزی شده است.
 - ۷- طرح‌ریزی شده است.
 - ۸- طرح‌ریزی شده است.