



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۹۵

تجدیدنظر دوم

ISIRI

195

2nd. revision

فرآورده‌های نفتی - محاسبه شاخص گرانروی با
استفاده از گرانروی کینماتیک در دماهای ۴۰
درجه سلسیوس و ۱۰۰ درجه سلسیوس -
روش آزمون

**Petroleum products – Calculation of viscosity
index from kinematic viscosity at
40 °C and 100 °C – Test method**

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

تهران - خیابان ولیعصر، ضلع جنوب غربی میدان ونک، پلاک ۱۲۹۴، صندوق پستی ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ - ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج - شهر صنعتی، میدان استاندارد، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵

تلفن: ۸-۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶۱)

دورنگار: ۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶۱)

پیام نگار: Standard @ isiri.org.ir

وب گاه: www.isiri.org

بخش فروش - تلفن: ۲۸۱۸۹۸۹ (۰۲۶۱)، دورنگار: ۲۸۱۸۷۸۷ (۰۲۶۱)

بهاء: ۱۵۰۰ ریال

Institute of Standards and Industrial Research of IRAN

Central Office: No.1294 Valiaser Ave. Vanak corner, Tehran, Iran

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

Tel: +98 (21) 88879461-5

Fax: +98 (21) 88887080, 88887103

Headquarters: Standard Squqre, Karaj, Iran

P.O.Box: 31585-163

Tel: +98 (261) 2806031-8

Fax: +98 (261) 2808114

Email: Standard @ isiri.org.ir

Website: www.isiri.org

Sales Dep.: Tel: +98 (261) 2818989, Fax: +98 (261) 2818787

Price: 1500 RLS

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه*، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع 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 فنی 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 و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی برق و 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.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 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. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. 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 زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه 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

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International Organization for Standardization
- 2- International Electrotechnical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology
- 4-Contact Point
- 5-Codex Alimentarius Commission

می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه است.

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

" فرآورده نفتی - محاسبه شاخص گرانروی با استفاده از گرانروی کینماتیک در

۱۰۰- روش آزمون "۴۰°C و °C

(تجدیدنظر)

رئیس:

ایزدی، منصور
(لیسانس شیمی)

سمت و/یا نمایندگی:

شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران

دبیر:

نیرومند، سارا
(فوق لیسانس شیمی تجزیه)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اژدری، هادی
(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران

الماسی نیا، بابک
(فوق لیسانس شیمی تجزیه)

شرکت پالایش نفت اصفهان

آقایی، محمد حسن
(لیسانس شیمی)

شرکت فولاد مبارکه

رئیزی، طهمورث
(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت پالایش نفت سپاهان

شکوری، لطیفه
(لیسانس مهندسی شیمی)

پژوهشگاه نیرو

صانعی، زهرا
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت پالایش نفت سپاهان

شرکت قطران کاوه

عطایی، منیژه
(لیسانس مهندسی صنایع)

اداره استاندارد و تحقیقات صنعتی تهران

کیانفر، سیما
(لیسانس شیمی)

شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران

مسجدسرائی، مهدی
(لیسانس مهندسی شیمی)

د

فهرست مندرجات

۵

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ اهمیت و کاربرد
۳	۵ روش الف- روغن‌های دارای شاخص گرانروی ۱۰۰ یا کمتر
۴	۶ روش ب- روغن‌های دارای شاخص گرانروی ۱۰۰ و یا بیشتر
۷	۷ گزارش آزمون
۸	۸ دقت و انحراف
۱۰	پیوست الف(اطلاعاتی) محاسبه شاخص گرانروی با استفاده از گرانروی کینماتیک در دماهای غیر استاندارد
۱۱	پیوست ب (اطلاعاتی) سایر روش‌های محاسبه‌ای

پیش‌گفتار

استاندارد "فرآورده‌های نفتی - محاسبه شاخص گرانشی با استفاده از گرانشی کینماتیک در 40°C و 100°C - روش آزمون" نخستین بار در سال ۱۳۴۷ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای دومین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در چهارصد و شصت و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمی و پلیمر مورخ ۸۶/۸/۳۰ 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. برای حفظ همگانی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استاندارد ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی شماره ۱۹۵: سال ۱۳۷۲ می‌شود.

منابع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ASTM D 2270:2004, Standard Practice for Calculating Viscosity Index From Kinematic Viscosity at 40°C and 100°C

۱ با استفاده از گرانروی کینماتیک (VI) فرآورده‌های نفتی - محاسبه شاخص گرانروی ۱۰۰- روش آزمون °C ۴۰ و °C در دماهای

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد تعیین روش محاسبه شاخص گرانروی فرآورده‌های نفتی نظیر روغن‌های روان کننده و فرآورده‌های مربوطه با استفاده از گرانروی کینماتیک آنها در دمای °C ۴۰ و °C ۱۰۰ می‌باشد.

یادآوری - نتایج به دست آمده از محاسبه VI با استفاده از گرانروی‌های تعیین شده در دماهای °C ۴۰ و °C ۱۰۰، به طور مجازی با مقادیر به دست آمده به روش سابق (تعیین گرانروی در دماهای ۳۷/۷۸ و ۹۸/۸۹ درجه سلسیوس) یکسان می‌باشد.

۱-۱-۱ روش الف

این روش برای فرآورده‌هایی که دارای شاخص گرانروی ۱۰۰ و یا کمتر می‌باشند، به کار می‌رود.

۲-۱-۱ روش ب

این روش برای فرآورده‌هایی که دارای شاخص گرانروی ۱۰۰ و یا بیشتر می‌باشند، به کار می‌رود.

۲-۱ این استاندارد برای فرآورده‌های نفتی که گرانروی کینماتیک آنها در ۱۰۰ درجه سلسیوس کمتر از دو میلی‌متر مربع بر ثانیه است، کاربرد ندارد.

این استاندارد برای فرآورده‌های نفتی که گرانروی کینماتیک آنها در ۱۰۰ درجه سلسیوس بین دو میلی‌متر مربع بر ثانیه تا ۷۰ میلی‌متر مربع بر ثانیه است، به کار می‌رود و برای فرآورده‌هایی که در این دما دارای گرانروی کینماتیک بیشتر از ۷۰ میلی‌متر مربع بر ثانیه می‌باشند، معادلاتی تعیین شده است.

۱-۲-۱ در مواردی که داده‌های گرانروی کینماتیک در دماهای °C ۴۰ و °C ۱۰۰ در دسترس نمی‌باشند، می‌توان با استفاده از گرانروی کینماتیک در سایر دماها، گرانروی کینماتیک در دماهای °C ۴۰ و °C ۱۰۰ و سپس شاخص گرانروی را تخمین زد. شاخص گرانروی که به این روش تعیین می‌گردد فقط جنبه اطلاعاتی دارد و به عنوان ویژگی یک فرآورده مناسب نیست. به پیوست الف استاندارد ذکر شده در بند ۲-۲ رجوع کنید.

۳-۱ گرانروی کینماتیک فرآورده‌های نفتی نسبت به گرانروی کینماتیک آب مقطر در دمای ۲۰/۰۰ درجه سلسیوس با مقدار ۱/۰۰۳۴ میلی‌متر مربع بر ثانیه تعیین می‌شود و روش آزمون طبق استاندارد بندهای ۱-۲، ۲-۴ و ۵-۲ می‌باشد.

۴-۱ مقادیر تعیین شده بر اساس دستگاه بین‌المللی یکاها (SI) ^۲ بعنوان استاندارد تلقی می‌شوند.

1- Viscosity Index

2- International System of Units

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین ویرایش و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۴۰: ۱۳۷۵، فرآورده‌های نفتی- روش آزمون گرانروی کینماتیک مایعات شفاف و تیره (محاسبه گرانروی دینامیک)

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۰۱: ۱۳۸۵، فرآورده نفتی مایع- نمودارهای گرانروی برحسب دما

2-3 ASTM D 1695:1996 (2001), Terminology of Cellulose and Cellulose Derivatives

2-4 ISO 2909:2002, Petroleum Product-Calculation of Viscosity Index from Kinematic Viscosity

2-5 ISO 3104:1994/Cor 1:1997, Petroleum Products-Transparent and Opaque Liquids-Determination of Kinematic Viscosity and Calculation of Dynamic Viscosity

2-6 IP 71, Determination of Kinematic Viscosity and Calculation of Dynamic Viscosity

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

شاخص گرانروی

عددی مطلق که تغییرات گرانروی کینماتیک را نسبت به تغییرات دما در فرآورده‌های نفتی مشخص می‌کند. ۱-۱-۳ توضیح- در روغن‌هایی که دارای گرانروی کینماتیک مشابه می‌باشند، هر چه شاخص گرانروی بیشتر باشد گرانروی کینماتیک کمتر تحت تأثیر تغییرات دما قرار می‌گیرد.

۲-۱-۳ توضیح- شاخص گرانروی همچنین با تعریفی متفاوت در استاندارد بند ۲-۳ آمده است.

۴ اهمیت و کاربرد

۱-۴ شاخص گرانروی دارای کاربرد گسترده‌ای می‌باشد و مقیاس قراردادی است که تغییرات گرانروی کینماتیک را برحسب تغییرات دمای فرآورده نفتی از 40°C تا 100°C نشان می‌دهد.

۲-۴ هر چه شاخص گرانروی بیشتر باشد، نشان می‌دهد که با افزایش دما، کاهش گرانروی کینماتیک روان‌کننده کمتر می‌باشد.

۳-۴ شاخص گرانروی عددی است که وابستگی کینماتیک به دما را نشان می‌دهد.

۵ روش الف - روغن‌های دارای شاخص گرانروی ۱۰۰ و کمتر

۱-۵ گرانروی کینماتیک نمونه را در دماهای 40°C و 100°C بر اساس استاندارد بندهای ۱-۲، ۲-۴ و ۵-۲ تعیین کنید.

۲-۵ محاسبه:

۱-۲-۵ اگر گرانروی کینماتیک روغن در دمای 100°C درجه سلسیوس برابر و یا کمتر از 70 میلی‌متر مربع بر ثانیه است، مقادیر L و H مربوط به این گرانروی را از جدول شماره ۱ تعیین کنید. مقادیر اندازه‌گیری شده که در محدوده این جدول قرار دارد ولی در جدول ذکر نشده است را می‌توان از طریق درون‌یابی خطی به دست آورد. شاخص گرانروی برای روغن‌هایی که در دمای 100°C درجه سلسیوس دارای گرانروی کینماتیک کمتر از دو میلی‌متر مربع بر ثانیه می‌باشند، تعریف و یا گزارش نمی‌شود.

۲-۲-۵ اگر گرانروی کینماتیک اندازه‌گیری شده در دمای 100°C درجه سلسیوس بیش از 70 میلی‌متر مربع بر ثانیه است، مقادیر L و H را به روش زیر محاسبه کنید:

$$L = 0.8353 Y^2 + 14.67 Y - 216 \quad (1)$$

$$H = 0.1684 Y^2 + 11.85 Y - 97 \quad (2)$$

که در آن‌ها:

L گرانروی کینماتیک روغن در دمای 40°C درجه سلسیوس با شاخص گرانروی صفر (برحسب میلی‌متر مربع بر ثانیه)، که گرانروی کینماتیک آن در دمای 100°C درجه سلسیوس معادل روغن مورد آزمون باشد.
 H گرانروی کینماتیک روغن در دمای 40°C درجه سلسیوس با شاخص گرانروی 100 ، که گرانروی کینماتیک آن در دمای 100°C درجه سلسیوس معادل روغن مورد آزمون باشد.
 Y گرانروی کینماتیک روغن مورد آزمون در دمای 100°C درجه سلسیوس.

یادآوری - مقادیر L ، H و Y بر حسب میلی‌متر بر ثانیه می‌باشند.

۳-۲-۵ شاخص گرانروی (VI) روغن را مطابق زیر محاسبه کنید:

$$VI = [(L - U) / (L - H)] \times 100 \quad (3)$$

که در آن:

U گرانروی کینماتیک روغن مورد آزمون بر حسب میلی‌متر مربع بر ثانیه در دمای 40°C درجه سلسیوس.

مثال: شاخص گرانروی روغنی را که گرانروی کینماتیک آن در دمای 40°C درجه سلسیوس، $73/30$ میلی‌متر مربع بر ثانیه و در دمای 100°C درجه سلسیوس، $8/86$ میلی‌متر مربع بر ثانیه است، را محاسبه کنید.
مقادیر L و H از جدول ۱ (به طریق درون‌یابی) برابر است با:

$$H = 69/48$$

$$L = 119/94$$

سپس با قرار دادن مقادیر فوق در معادله ۳ و گرد کردن آن تا تقریب عدد صحیح مقدار شاخص گرانی بدست می آید.

$$VI = [(119.94 - 73.30)/(119.94 - 69.48)] \times 100 = 92.43 \quad (۴)$$

$$VI = 92 \quad (۵)$$

۳-۵ جداول شاخص گرانی در دماهای سلسیوس بر مبنای محاسبه فوق موجود می باشند و می توانند به جای بندهای ۲-۵ و ۴-۲-۵ مورد استفاده قرار گیرند.

۶ روش ب- روغن های دارای شاخص گرانی ۱۰۰ و بیشتر

۱-۶ گرانی کینماتیک نمونه را در دماهای ۴۰ درجه سلسیوس و ۱۰۰ درجه سلسیوس بر اساس استاندارد استاندارد بندهای ۱-۲، ۴-۲ و ۵-۲ تعیین کنید.

۲-۶ محاسبه:

۱-۲-۶ اگر گرانی کینماتیک روغن در ۱۰۰ درجه سلسیوس برابر یا کمتر از ۷۰ میلی متر مربع بر ثانیه است، مقدار H مربوط به این گرانی را از جدول ۱ تعیین کنید. مقادیر اندازه گیری شده که در محدوده این جدول وجود دارد ولی در جدول ذکر نشده است را می توان از طریق درون یابی خطی به دست آورد. شاخص گرانی برای روغن هایی که در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس دارای گرانی کینماتیک کمتر از دو میلی متر مربع بر ثانیه می باشند، تعریف و یا گزارش نمی شود.

۲-۲-۶ اگر گرانی کینماتیک اندازه گیری شده در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس بیش از ۷۰ میلی متر مربع بر ثانیه است، مقدار H را از معادله زیر بدست آورید:

$$H = 0.1684 Y^2 + 11.85 Y - 97 \quad (۶)$$

که در آن:

Y گرانی کینماتیک روغن مورد آزمون در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس، بر حسب میلی متر مربع بر ثانیه،
H گرانی کینماتیک روغن در دمای ۴۰ درجه سلسیوس با شاخص گرانی ۱۰۰ که گرانی کینماتیک آن در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس معادل روغن مورد آزمون باشد.

۳-۲-۶ شاخص گرانی روغن را مطابق زیر محاسبه کنید:

$$VI = [((anti \log N) - 1) / 0.00715] + 100 \quad (۷)$$

که در آن:

$$N = (\log H - \log U) / \lg Y \quad (۸)$$

یا

$$Y^N = H / U \quad (9)$$

که در آن:

U گرانروی کینماتیک روغن مورد آزمون بر حسب میلی‌متر مربع بر ثانیه در دمای ۴۰ درجه سلسیوس.
مثال ۱: شاخص گرانروی روغنی را که گرانروی کینماتیک آن در دمای ۴۰ درجه سلسیوس، ۲۲/۸۳ میلی‌متر مربع بر ثانیه و در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس، ۵/۰۵ میلی‌متر مربع بر ثانیه است، را محاسبه کنید.
مقدار H از جدول ۱ (به طریق درون‌یابی) برابر است با: $H = ۲۸/۹۷$
با قرار دادن مقدار فوق در معادله ۸ (و محاسبه لگاریتمی):

$$N = [(\log 28.97 - \log 22.83) / \log 5.05] = 0.14708 \quad (10)$$

سپس با قرار دادن مقادیر فوق در معادله ۷ و گرد کردن آن تا تقریب عدد صحیح مقدار شاخص گرانروی بدست می‌آید.

$$VI = [((anti \log 0.14708) - 1) / 0.00715] + 100 \quad (11)$$

$$= [(1.40307 - 1) / 0.00715] + 100 = 156.37$$

$$VI = 156$$

مثال ۲: شاخص گرانروی روغنی را که گرانروی کینماتیک آن در دمای ۴۰ درجه سلسیوس، ۵۳/۴۷ میلی‌متر مربع بر ثانیه و در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس، ۷/۸۰ میلی‌متر مربع بر ثانیه است، را محاسبه کنید.
مقدار H از جدول شماره ۱ برابر است با: $H = ۵۷/۳۱$
با قرار دادن مقدار فوق در معادله ۸ (و محاسبه لگاریتمی):

$$N = [(\log 57.31 - \log 53.47) / \log 7.80] = 0.03376 \quad (12)$$

سپس با قرار دادن مقادیر فوق در معادله ۷ و گرد کردن آن با تقریب عدد صحیح مقدار شاخص گرانروی بدست می‌آید.

$$VI = [((anti \log 0.03376) - 1) / 0.00715] + 100 \quad (13)$$

$$= [(1.08084 - 1) / 0.00715] + 100 = 111$$

۳-۶ جداول شاخص گرانروی در دماهای سلسیوس بر مبنای محاسبه فوق موجود می‌باشند و می‌توانند به جای بندهای ۲-۶ تا ۴-۲-۶ مورد استفاده قرار گیرند.

جدول ۱- مقادیر پایه L و H برای گرانروی کینماتیک در دمای °C ۴۰ تا °C ۱۰۰

H	L	*A	H	L	*A	H	L	*A	H	L	*A	H	L	*A	H	L	*A
۷۱۴/۹	۱۹۳۵	۴۲/۵	۳۰۱/۸	۶۸۳/۹	۲۴/۰	۱۸۰/۲	۳۶۹/۴	۱۷/۰	۱۰۸/۰	۲۰۱/۹	۱۲/۰	۴۸/۵۷	۷۸/۰۰	۷/۰۰	۶/۳۹۴	۷/۹۹۴	۲/۰۰
۷۲۸/۲	۱۹۷۸	۴۳/۰	۳۰۵/۶	۶۹۴/۵	۲۴/۲	۱۸۱/۷	۳۷۳/۳	۱۷/۱	۱۰۹/۴	۲۰۴/۸	۱۲/۱	۴۹/۶۱	۸۰/۲۵	۷/۱۰	۶/۸۹۴	۸/۶۴۰	۲/۱۰
۷۴۱/۳	۲۰۲۱	۴۳/۵	۳۰۹/۴	۷۰۴/۲	۲۴/۴	۱۸۳/۳	۳۷۷/۱	۱۷/۲	۱۱۰/۷	۲۰۷/۸	۱۲/۲	۵۰/۶۹	۸۲/۳۹	۷/۲۰	۷/۴۱۰	۹/۳۰۹	۲/۲۰
۷۵۴/۴	۲۰۶۴	۴۴/۰	۳۱۳/۰	۷۱۴/۹	۲۴/۶	۱۸۴/۹	۳۸۱/۰	۱۷/۳	۱۱۲/۰	۲۱۰/۷	۱۲/۳	۵۱/۷۸	۸۴/۵۳	۷/۳۰	۷/۹۴۴	۱۰/۰۰	۲/۳۰
۷۶۷/۶	۲۱۰۸	۴۴/۵	۳۱۷/۰	۷۲۵/۷	۲۴/۸	۱۸۶/۵	۳۸۴/۹	۱۷/۴	۱۱۳/۳	۲۳۱/۶	۱۲/۴	۵۲/۸۸	۸۶/۶۶	۷/۴۰	۸/۴۹۶	۱۰/۷۱	۲/۴۰
۷۸۰/۹	۲۱۵۲	۴۵/۰	۳۲۰/۹	۷۳۶/۵	۲۵/۰	۱۸۸/۱	۳۸۸/۹	۱۷/۵	۱۱۴/۷	۲۱۶/۶	۱۲/۵	۵۳/۹۸	۸۸/۸۵	۷/۵۰	۹/۰۶۳	۱۱/۴۵	۲/۵۰
۷۹۴/۵	۲۱۹۷	۴۵/۵	۳۲۴/۹	۷۴۷/۲	۲۵/۲	۱۸۹/۷	۳۹۲/۷	۱۷/۶	۱۱۶/۰	۲۱۹/۶	۱۲/۶	۵۵/۰۹	۹۱/۰۴	۷/۶۰	۹/۶۴۷	۱۲/۲۱	۲/۶۰
۸۰۸/۲	۲۲۴۳	۴۶/۰	۳۲۸/۸	۷۵۸/۲	۲۵/۴	۱۹۱/۳	۳۹۶/۷	۱۷/۷	۱۱۷/۴	۲۲۲/۶	۱۲/۷	۵۶/۲۰	۹۳/۲۰	۷/۷۰	۱۰/۲۵	۱۳/۰۰	۲/۷۰
۸۲۱/۹	۲۲۸۸	۴۶/۵	۳۳۲/۷	۷۶۹/۳	۲۵/۶	۱۹۲/۹	۴۰۰/۷	۱۷/۸	۱۱۸/۷	۲۲۵/۷	۱۲/۸	۵۷/۳۱	۹۵/۴۳	۷/۸۰	۱۰/۸۷	۱۳/۸۰	۲/۸۰
۸۳۵/۵	۲۳۳۳	۴۷/۰	۳۳۶/۷	۷۷۹/۷	۲۵/۸	۱۹۴/۶	۴۰۴/۶	۱۷/۹	۱۲۰/۱	۲۲۸/۸	۱۲/۹	۵۸/۴۵	۹۷/۷۲	۷/۹۰	۱۱/۵۰	۱۴/۶۳	۲/۹۰
۸۴۹/۲	۲۳۸۰	۴۷/۵	۳۴۰/۵	۷۹۰/۴	۲۶/۰	۱۹۶/۲	۴۰۸/۶	۱۸/۰	۱۲۱/۵	۲۳۱/۹	۱۳/۰	۵۹/۶۰	۱۰۰/۰	۸/۰۰	۱۲/۱۵	۱۵/۴۹	۳/۰۰
۸۶۳/۰	۲۴۲۶	۴۸/۰	۳۴۴/۴	۸۰۱/۶	۲۶/۲	۱۹۷/۸	۴۱۲/۶	۱۸/۱	۱۲۲/۹	۲۳۵/۰	۱۳/۱	۶۰/۷۴	۱۰۲/۳	۸/۱۰	۱۲/۸۲	۱۶/۳۶	۳/۱۰
۸۷۶/۹	۲۴۷۳	۴۸/۵	۳۴۸/۴	۸۱۲/۸	۲۶/۴	۱۹۹/۴	۴۱۶/۷	۱۸/۲	۱۲۴/۲	۲۳۸/۱	۱۳/۲	۶۱/۸۹	۱۰۴/۶	۸/۲۰	۱۳/۵۱	۱۷/۲۶	۳/۲۰
۸۹۰/۹	۲۵۲۱	۴۹/۰	۳۵۲/۳	۸۲۴/۱	۲۶/۶	۲۰۱/۰	۴۲۰/۷	۱۸/۳	۱۲۵/۶	۲۴۱/۲	۱۳/۳	۶۳/۰۵	۱۰۶/۹	۸/۳۰	۱۴/۲۱	۱۸/۱۸	۳/۳۰
۹۰۵/۳	۲۵۷۰	۴۹/۵	۳۵۶/۴	۸۳۵/۵	۲۶/۸	۲۰۲/۶	۴۲۴/۹	۱۸/۴	۱۲۷/۰	۲۴۴/۳	۱۳/۴	۶۴/۱۸	۱۰۹/۲	۸/۴۰	۱۴/۹۳	۱۹/۱۲	۳/۴۰
۹۱۹/۶	۲۶۱۸	۵۰/۰	۳۶۰/۵	۸۴۷/۰	۲۷/۰	۲۰۴/۳	۴۲۹/۰	۱۸/۵	۱۲۸/۴	۲۴۷/۴	۱۳/۵	۶۵/۳۲	۱۱۱/۵	۸/۵۰	۱۵/۶۶	۲۰/۰۹	۳/۵۰
۹۳۳/۶	۲۶۶۷	۵۰/۵	۳۶۴/۶	۸۵۷/۵	۲۷/۲	۲۰۵/۹	۴۳۳/۲	۱۸/۶	۱۲۹/۸	۲۵۰/۶	۱۳/۶	۶۶/۴۸	۱۱۳/۹	۸/۶۰	۱۶/۵۲	۲۱/۰۸	۳/۶۰
۹۴۸/۲	۲۷۱۷	۵۱/۰	۳۶۸/۳	۸۶۹/۰	۲۷/۴	۲۰۷/۶	۴۳۷/۳	۱۸/۷	۱۳۱/۲	۲۵۳/۸	۱۳/۷	۶۷/۶۴	۱۱۶/۲	۸/۷۰	۱۷/۱۹	۲۲/۰۹	۳/۷۰
۹۶۲/۹	۲۷۶۷	۵۱/۵	۳۷۲/۳	۸۸۰/۶	۲۷/۶	۲۰۹/۳	۴۴۱/۵	۱۸/۸	۱۳۲/۶	۲۵۷/۰	۱۳/۸	۶۸/۷۹	۱۱۸/۵	۸/۸۰	۱۷/۹۷	۲۳/۱۳	۳/۸۰
۹۷۷/۵	۲۸۱۷	۵۲/۰	۳۷۶/۴	۸۹۲/۳	۲۷/۸	۲۱۱/۰	۴۴۵/۷	۱۸/۹	۱۳۴/۰	۲۶۰/۱	۱۳/۹	۶۹/۹۴	۱۲۰/۹	۸/۹۰	۱۸/۷۷	۲۴/۱۹	۳/۹۰
۹۹۲/۱	۲۸۶۷	۵۲/۵	۳۸۰/۶	۹۰۴/۱	۲۸/۰	۲۱۲/۷	۴۴۹/۹	۱۹/۰	۱۳۵/۴	۲۶۳/۳	۱۴/۰	۷۱/۱۰	۱۲۳/۳	۹/۰۰	۱۹/۵۶	۲۵/۳۲	۴/۰۰
۱۰۰۷	۲۹۱۸	۵۳/۰	۳۸۴/۶	۹۱۵/۸	۲۸/۲	۲۱۴/۴	۴۵۴/۲	۱۹/۱	۱۳۶/۸	۲۶۶/۶	۱۴/۱	۷۲/۲۷	۱۲۵/۷	۹/۱۰	۲۰/۳۷	۲۶/۵۰	۴/۱۰
۱۰۲۱	۲۹۶۹	۵۳/۵	۳۸۸/۸	۹۲۷/۶	۲۸/۴	۲۱۶/۱	۴۵۸/۴	۱۹/۲	۱۳۸/۲	۲۶۹/۹	۱۴/۲	۷۳/۴۲	۱۲۸/۰	۹/۲۰	۲۱/۲۱	۲۷/۷۵	۴/۲۰
۱۰۳۶	۳۰۲۰	۵۴/۰	۳۹۳/۰	۹۳۸/۶	۲۸/۶	۲۱۷/۷	۴۶۲/۷	۱۹/۳	۱۳۹/۶	۲۷۳/۰	۱۴/۳	۷۴/۵۷	۱۳۰/۴	۹/۳۰	۲۲/۰۵	۲۹/۰۷	۴/۳۰
۱۰۵۱	۳۰۷۳	۵۴/۵	۳۹۶/۶	۹۵۱/۲	۲۸/۸	۲۱۹/۴	۴۶۷/۰	۱۹/۴	۱۴۱/۰	۲۷۶/۳	۱۴/۴	۷۵/۷۳	۱۳۲/۸	۹/۴۰	۲۲/۹۲	۳۰/۴۸	۴/۴۰
۱۰۶۶	۳۱۲۶	۵۵/۰	۴۰۱/۱	۹۶۳/۴	۲۹/۰	۲۲۱/۱	۴۷۱/۳	۱۹/۵	۱۴۲/۴	۲۷۹/۶	۱۴/۵	۷۶/۹۱	۱۳۵/۳	۹/۵۰	۲۳/۸۱	۳۱/۹۶	۴/۵۰
۱۰۸۲	۳۱۸۰	۵۵/۵	۴۰۵/۳	۹۷۵/۴	۲۹/۲	۲۲۲/۸	۴۷۵/۷	۱۹/۶	۱۳۹/۹	۲۸۳/۰	۱۴/۶	۷۸/۰۸	۱۳۷/۷	۹/۶۰	۲۴/۷۱	۳۳/۵۲	۴/۶۰
۱۰۹۷	۳۲۳۳	۵۶/۰	۴۰۹/۵	۹۸۷/۱	۲۹/۴	۲۲۴/۵	۴۷۹/۷	۱۹/۷	۱۴۵/۳	۲۸۶/۴	۱۴/۷	۷۹/۲۷	۱۴۰/۱	۹/۷۰	۲۵/۶۳	۳۵/۱۳	۴/۷۰
۱۱۱۲	۳۲۸۶	۵۶/۵	۴۱۳/۵	۹۹۸/۹	۲۹/۶	۲۲۶/۲	۴۸۳/۹	۱۹/۸	۱۴۶/۸	۲۸۹/۷	۱۴/۸	۸۰/۴۶	۱۴۲/۷	۹/۸۰	۲۶/۵۷	۳۶/۷۹	۴/۸۰
۱۱۲۷	۳۳۴۰	۵۷/۰	۴۱۷/۶	۱۰۱۱	۲۹/۸	۲۲۷/۷	۴۸۸/۶	۱۹/۹	۱۴۸/۲	۲۹۳/۰	۱۴/۹	۸۱/۶۷	۱۴۵/۲	۹/۹۰	۲۷/۵۳	۳۸/۵۰	۴/۹۰

جدول ۱- مقادیر پایه L و H برای گرانروی کینماتیک در دمای °C ۴۰ تا °C ۱۰۰ (ادامه)

H	L	°A	H	L	°A	H	L	°A	H	L	°A	H	L	°A	H	L	°A
۱۱۴۳	۳۳۹۶	۵۷/۵	۴۲۱/۷	۱۰۲۳	۳۰/۰	۲۲۹/۵	۴۹۳/۲	۲۰/۰	۱۴۹/۷	۲۹۶/۵	۱۵/۰	۸۲/۸۷	۱۴۷/۷	۱۰/۰	۲۸/۴۹	۴۰/۲۳	۵/۰۰
۱۱۵۹	۳۴۵۲	۵۸/۰	۴۳۲/۴	۱۰۵۵	۳۰/۵	۲۳۳/۰	۵۰۱/۵	۲۰/۲	۱۵۱/۲	۳۰۰/۰	۱۵/۱	۸۴/۰۸	۱۵۰/۳	۱۰/۱	۲۹/۴۶	۴۱/۹۹	۵/۱۰
۱۱۷۵	۳۵۰۷	۵۸/۵	۴۴۳/۲	۱۰۸۶	۳۱/۰	۲۳۶/۴	۵۱۰/۸	۲۰/۴	۱۵۲/۶	۳۰۳/۴	۱۵/۲	۸۵/۳۰	۱۵۲/۹	۱۰/۲	۳۰/۴۳	۴۳/۷۶	۵/۲۰
۱۱۹۰	۳۵۶۳	۵۹/۰	۴۵۴/۰	۱۱۱۹	۳۱/۵	۲۴۰/۱	۵۱۹/۹	۲۰/۶	۱۵۴/۱	۳۰۶/۹	۱۵/۳	۸۶/۵۱	۱۵۵/۴	۱۰/۳	۳۱/۴۰	۴۵/۵۳	۵/۳۰
۱۲۰۶	۳۶۱۹	۵۹/۵	۴۶۴/۹	۱۱۵۱	۳۲/۰	۲۴۳/۵	۵۲۸/۸	۲۰/۸	۱۵۵/۶	۳۱۰/۳	۱۵/۴	۸۷/۷۲	۱۵۸/۰	۱۰/۴	۳۲/۳۷	۴۷/۳۱	۵/۴۰
۱۲۲۲	۳۶۷۶	۶۰/۰	۴۷۵/۹	۱۱۸۴	۳۲/۵	۲۴۷/۱	۵۳۸/۴	۲۱/۰	۱۵۷/۰	۳۱۳/۹	۱۵/۵	۸۸/۹۵	۱۶۰/۶	۱۰/۵	۳۳/۳۴	۴۹/۰۹	۵/۵۰
۱۲۳۸	۳۷۳۴	۶۰/۵	۴۸۴/۰	۱۲۱۷	۳۳/۰	۲۵۰/۷	۵۴۷/۵	۲۱/۲	۱۵۸/۶	۳۱۷/۵	۱۵/۶	۹۰/۱۹	۱۶۳/۲	۱۰/۶	۳۴/۳۲	۵۰/۸۷	۵/۶۰
۱۲۵۴	۳۷۹۲	۶۱/۰	۴۹۸/۱	۱۲۵۱	۳۳/۵	۲۵۴/۲	۵۵۶/۷	۲۱/۴	۱۶۰/۱	۳۲۱/۱	۱۵/۷	۹۱/۴۰	۱۶۵/۸	۱۰/۷	۳۵/۲۹	۵۲/۶۴	۵/۷۰
۱۲۷۰	۳۸۵۰	۶۱/۵	۵۰۹/۶	۱۲۸۶	۳۴/۰	۲۵۷/۸	۵۶۶/۴	۲۱/۶	۱۶۱/۶	۳۲۴/۶	۱۵/۸	۹۲/۶۵	۱۶۸/۵	۱۰/۸	۳۶/۲۶	۵۴/۴۲	۵/۸۰
۱۲۸۶	۳۹۰۸	۶۲/۰	۵۲۱/۱	۱۳۲۱	۳۴/۵	۲۶۱/۵	۵۷۵/۶	۲۱/۸	۱۶۳/۱	۳۲۸/۳	۱۵/۹	۹۳/۹۲	۱۷۱/۲	۱۰/۹	۳۷/۲۳	۵۶/۲۰	۵/۹۰
۱۳۰۳	۳۹۶۶	۶۲/۵	۵۳۲/۵	۱۳۵۶	۳۵/۰	۲۶۴/۹	۵۸۵/۲	۲۲/۰	۱۶۴/۶	۳۳۱/۹	۱۶/۰	۹۵/۱۹	۱۷۳/۹	۱۱/۰	۳۸/۱۹	۵۷/۹۷	۶/۰۰
۱۳۱۹	۴۰۲۶	۶۳/۰	۵۴۴/۰	۱۳۹۱	۳۵/۵	۲۶۸/۶	۵۹۵/۰	۲۲/۲	۱۶۶/۱	۳۳۵/۵	۱۶/۱	۹۶/۴۵	۱۷۶/۶	۱۱/۱	۳۹/۱۷	۵۹/۷۴	۶/۱۰
۱۳۳۶	۴۰۸۷	۶۳/۵	۵۵۵/۶	۱۴۲۷	۳۶/۰	۲۷۲/۳	۶۰۴/۳	۲۲/۴	۱۶۷/۷	۳۳۹/۲	۱۶/۲	۹۷/۷۱	۱۷۹/۴	۱۱/۲	۴۰/۱۵	۶۱/۵۲	۶/۲۰
۱۳۵۲	۴۱۴۷	۶۴/۰	۵۶۷/۱	۱۴۶۴	۳۶/۵	۲۷۵/۸	۶۱۴/۲	۲۲/۶	۱۶۹/۲	۳۴۲/۹	۱۶/۳	۹۸/۹۷	۱۸۲/۱	۱۱/۳	۴۱/۱۳	۶۳/۳۲	۶/۳۰
۱۳۶۹	۴۲۰۷	۶۴/۵	۵۷۹/۳	۱۵۰۱	۳۷/۰	۲۷۹/۶	۶۲۴/۱	۲۲/۸	۱۷۰/۷	۳۴۶/۶	۱۶/۴	۱۰۰/۲	۱۸۴/۹	۱۱/۴	۴۲/۱۴	۶۵/۱۸	۶/۴۰
۱۳۸۶	۴۲۶۸	۶۵/۰	۵۹۱/۳	۱۵۳۸	۳۷/۵	۲۸۳/۳	۶۳۳/۶	۲۳/۰	۱۷۲/۳	۳۵۰/۳	۱۶/۵	۱۰۱/۵	۱۸۷/۶	۱۱/۵	۴۳/۱۸	۶۷/۱۲	۶/۵۰
۱۴۰۲	۴۳۲۹	۶۵/۵	۶۰۳/۱	۱۵۷۵	۳۸/۰	۲۸۶/۸	۶۴۳/۴	۲۳/۲	۱۷۳/۸	۳۵۴/۱	۱۶/۶	۱۰۲/۸	۱۹۰/۴	۱۱/۶	۴۴/۲۴	۶۹/۱۶	۶/۶۰
۱۴۱۹	۴۳۹۲	۶۶/۰	۶۱۵/۰	۱۶۱۳	۳۸/۵	۲۹۰/۵	۶۵۳/۸	۲۳/۴	۱۷۵/۴	۳۵۸/۰	۱۶/۷	۱۰۴/۱	۱۹۳/۳	۱۱/۷	۴۵/۳۳	۷۱/۲۹	۶/۷۰
۱۴۳۶	۴۴۵۵	۶۶/۵	۶۲۷/۱	۱۶۵۱	۳۹/۰	۲۹۴/۴	۶۶۳/۳	۲۳/۶	۱۷۷/۰	۳۶۱/۷	۱۶/۸	۱۰۵/۴	۱۹۶/۲	۱۱/۸	۴۶/۴۴	۷۳/۴۸	۶/۸۰
۱۴۵۴	۴۵۱۷	۶۷/۰	۶۳۹/۲	۱۶۹۱	۳۹/۵	۲۹۷/۹	۶۷۳/۷	۲۳/۸	۱۷۸/۶	۳۶۵/۶	۱۶/۹	۱۰۶/۷	۱۹۹/۰	۱۱/۹	۴۷/۵۱	۷۵/۷۲	۶/۹۰
۱۴۷۱	۴۵۸۰	۶۷/۵	۶۵۱/۸	۱۷۳۰	۴۰/۰												
۱۴۸۸	۴۶۴۵	۶۸/۰	۶۶۴/۲	۱۷۷۰	۴۰/۵												
۱۵۰۶	۴۷۰۹	۶۸/۵	۶۷۶/۶	۱۸۱۰	۴۱/۰												
۱۵۲۳	۴۷۷۳	۶۹/۰	۶۸۹/۱	۱۸۵۱	۴۱/۵												
۱۵۴۱	۴۸۳۹	۶۹/۵	۷۰۱/۹	۱۸۹۲	۴۲/۰												
۱۵۵۸	۴۹۰۵	۷۰/۰															

* گرانروی کینماتیک ر دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس، میلی متر مربع بر ثانیه

۷ گزارش آزمون

- ۱-۷ شاخص گرانروی باید به صورت یک عدد صحیح گزارش شود. در صورتی که عدد بدست آمده دقیقاً بین دو عدد کامل باشد، آن را بصورت عدد زوج گرد کنید. به طور مثال ۱۱۵/۵ را ۱۱۶ گزارش نمایید.
- ۲-۷ گزارش آزمون باید دست کم دارای اطلاعات زیر باشد:
- ۱-۲-۷ شماره این استاندارد،

- ۲-۲-۷ نوع فرآورده مورد آزمون،
- ۳-۲-۷ نتایج آزمون،
- ۴-۲-۷ روش بکار رفته، الف یا ب،
- ۵-۲-۷ هر نوع انحراف، توافقی یا غیره از روش کار تعیین شده،
- ۶-۲-۷ تاریخ انجام آزمون.

۸ دقت و انحراف

- ۱-۸ محاسبه شاخص گرانی با استفاده از گرانی کینماتیک در دماهای 40°C و 100°C دقیق است و هیچ‌گونه حدود دقتی برای محاسبه آن در نظر گرفته نمی‌شود.
- ۲-۸ دقت مقدار شاخص گرانی به دقت دو مقدار مستقل گرانی کینماتیک بدست آمده، بستگی دارد. اگر مقادیر گرانی‌های کینماتیک بیش از مقادیر تکرارپذیری یا تجدید پذیری موجود در استاندارد بند ۱-۲ با هم اختلاف داشته باشند، باید به نتایج محاسبات دو شاخص گرانی شک کرد. سطوح دقت موجود در جداول ۲ و ۳ با سطح احتمال ۹۵ درصد در مورد روغن‌های پایه و ساخته شده، کاملاً بر اساس سطوح دقت استاندارد فوق پایه‌گذاری شده‌اند. این مقادیر، دقت مشخص شاخص گرانی نسبت داده شده به دقت گرانی کینماتیک موجود در استاندارد بند ۱-۲ را بیان می‌کنند.

جدول ۲- دقت روش الف

شاخص گرانی صد (۱۰۰)				شاخص گرانی صفر (۰)				گرانی کینماتیک در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس (میلی متر مربع بر ثانیه)
تجدیدپذیری، R		تکرارپذیری، r		تجدیدپذیری، R		تکرارپذیری، r		
روغن پایه	روغن ساخته شده	روغن پایه	روغن ساخته شده	روغن پایه	روغن ساخته شده	روغن پایه	روغن ساخته شده ^۱	
۵/۰۵	۴/۳۲	۱/۷۳	۰/۷۳	۶/۷۵	۵/۷۷	۲/۳۱	۰/۹۸	۴
۲/۷۵	۲/۳۵	۱/۹۴	۰/۴۰	۴/۹۱	۴/۲۰	۱/۶۸	۰/۷۱	۶
۲/۰۵	۱/۷۵	۰/۷۰	۰/۳۰	۳/۹۵	۳/۳۸	۱/۳۵	۰/۵۷	۸
۱/۳۹	۱/۱۹	۰/۴۸	۰/۲۰	۳/۱۱	۲/۶۶	۱/۰۶	۰/۴۵	۱۵
۰/۹۶	۰/۸۲	۰/۳۳	۰/۱۴	۲/۶۸	۲/۲۹	۰/۹۲	۰/۳۹	۳۰
۰/۷۶	۰/۶۵	۰/۲۶	۰/۱۱	۲/۴۷	۲/۱۱	۰/۸۵	۰/۳۶	۵۰

۱-Formulated

جدول ۳- دقت روش ب

شاخص گرانروی دویست (۲۰۰)				شاخص گرانروی صد (۱۰۰)				گرانروی کینماتیک در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس (میلی متر مربع بر ثانیه)
تجدید پذیری، R		تکرار پذیری، r		تجدید پذیری، R		تکرار پذیری، r		
روغن پایه	روغن ساخته شده	روغن پایه	روغن ساخته شده	روغن پایه	روغن ساخته شده	روغن پایه	روغن ساخته شده	
۵/۳۱	۴/۵۴	۱/۸۲	۰/۷۷	۳/۴۴	۲/۹۴	۱/۱۸	۰/۵۰	۴
۳/۹۲	۳/۳۵	۱/۳۴	۰/۵۷	۲/۵۵	۲/۱۸	۰/۸۷	۰/۳۷	۶
۳/۳۰	۲/۸۲	۱/۱۳	۰/۴۸	۲/۱۵	۱/۸۴	۰/۷۴	۰/۳۱	۸
۲/۴۶	۲/۱۱	۰/۸۴	۰/۳۶	۱/۶۱	۱/۳۷	۰/۵۵	۰/۲۳	۱۵
۲/۰۰	۱/۷۱	۰/۶۸	۰/۲۹	۱/۳۰	۱/۱۱	۰/۴۴	۰/۱۹	۳۰
۱/۷۸	۱/۵۲	۰/۶۱	۰/۲۶	۱/۱۶	۰/۹۹	۰/۴۰	۰/۱۷	۵۰

پیوست الف (اطلاعاتی)

محاسبه شاخص گرانی با استفاده از گرانی کینماتیک در دماهای غیر استاندارد

الف-۱ در برخی موارد برای محاسبه VI یک روغن، دستیابی به گرانی کینماتیک در دماهای استاندارد 40°C و 100°C انجام پذیر نیست. در این صورت با محاسبه گرانی کینماتیک در دماهای 40°C و 100°C و با استفاده از داده‌های بدست آمده از دماهای دیگر می‌توان VI را تخمین زد. برای به دست آوردن معادلات مناسب به استاندارد بند ۲-۱ مراجعه کنید. داده‌های مربوط به گرانی کینماتیک مورد استفاده در این معادلات ترجیحاً باید مقادیری باشند که دمای مربوط به آنها به دماهای استاندارد نزدیک بوده و در صورت امکان از اختلاف دمای بیشتری برخوردار باشند.

الف-۲ مقادیر شاخص گرانی روغنی با استفاده از داده‌های غیر استاندارد همان‌طور که در بالا مورد بررسی قرار گرفت فقط جنبه اطلاعاتی دارد و به عنوان یک ویژگی، مطلوب نمی‌باشد.

پیوست ب (اطلاعاتی)

سایر روش‌های محاسبه‌ای

ب-۱ روش دقیق محاسبه شاخص گرانی در بندهای ۵ و ۶ این استاندارد آمده است. روش دیگر محاسبه، استفاده از رایانه و یا ماشین حساب قابل برنامه ریزی است. در این پیوست، یک روش عمومی برای محاسبه شاخص گرانی آورده شده است.

ب-۲ برای محاسبه شاخص گرانی به اطلاعات زیر نیاز است:

ب-۲-۱ گرانی کینماتیک در دمای ۴۰ و ۱۰۰ درجه سلسیوس.

ب-۲-۲ محاسبه L و H مربوط به گرانی کینماتیک در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس.

ب-۲-۳ محاسبه شاخص گرانی با استفاده از معادلات بندهای ۵ و ۶ این استاندارد.

ب-۳ مقادیر L و H، با استفاده از نرم‌افزار رایانه و ضرایب و معادلات موجود در جدول ب-۱ محاسبه می‌شوند. در این ۱۶ معادله، خطاها در مقادیر تکی محاسبه شده L و H بیشتر از یک درصد نمی‌باشند. برای یک مقدار Y داده شده، جفت معادلاتی را که آن محدوده را در بر می‌گیرند، انتخاب کنید و به طور مستقیم مقادیر L و H را محاسبه کنید.

ب-۴ با مقادیر Y و U بدست آمده و مقادیر محاسبه شده L و H مربوط به Y از جدول ب-۱ و استفاده از معادلات زیر شاخص گرانی بطور مستقیم بدست می‌آید.

ب-۴-۱ معادله ۳ در جایی که $U \geq H$ و یا

ب-۴-۲ معادلات ۷ و ۸ در جایی که $U \leq H$ همانطور که در بند ۶ این استاندارد آمده است.

ب-۴-۲ با استفاده از روابط ۷ و ۸ این استاندارد در صورتی که $U \leq H$ باشد.

ب-۵ مثال: شاخص گرانی روغنی را که گرانی کینماتیک آن در دمای ۴۰ درجه سلسیوس، $73/50$ میلی‌متر مربع بر ثانیه و گرانی کینماتیک در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس، $8/860$ میلی‌متر مربع بر ثانیه است، را محاسبه کنید.

ب-۵-۱ با استفاده از موارد مشروحه در بند ب-۳، معادلات ذخیره شده در حافظه رایانه برای $Y=8/860$ عبارتند از:

$$L = 0.41858 Y^2 + 16.1558 Y - 56.040 \quad (\text{ب-۱})$$

$$H = 0.05794 Y^2 + 10.5156 Y - 28.240 \quad (\text{ب-۲})$$

ب-۵-۱-۱ از آنجا که مقدار Y، $8/860$ میلی‌متر مربع بر ثانیه است:

$$L = 119.9588 \quad (\text{ب-۳})$$

$$H = 69.4765 \quad (\text{ب-۴})$$

ب-۵-۲ از آنجا که $U \geq H$:

$$VI = [(L - U)] / [(L - H)] \times 100 \quad (\text{ب-۵})$$

ب-۵-۲-۱ با توجه به اطلاعات بند ب-۵-۱ مقدار شاخص گرانی مطابقتی زیر بدست می‌آید:

$$VI = \frac{119.9588 - 73.50}{119.9588 - 69.4765} \times 100 = 92.030 = 92 \quad (\text{ب-۶})$$

جدول ب-۱: ضرایب معادلات درجه دو

f	e	d	c	b	a	Y (حداکثر)	Y (حداقل)
-۰/۰۷۷	۱/۵۵۲۱	۰/۸۴۱۵۵	-۰/۱۰۹	۱/۷۵۷۶	۱/۱۴۶۷۳	۳/۸	۲/۰
-۰/۱۸۳	۱/۷۹۲۹	۰/۷۸۵۷۱	۳۳/۱۹۶	-۱۵/۴۹۵۲	۳/۳۸۰۹۵	۴/۴	۳/۸
۰/۱۱۹	۱/۵۶۷۹	۰/۸۲۱۴۳	۱۳/۸۱۲	-۷/۲۱۴۳	۲/۵۰۰۰	۵/۰	۴/۴
-۱۸/۵۵۷	۹/۱۶۱۳	۰/۰۴۹۸۵	-۴۵/۴۹۶	۱۶/۶۳۵۰	۰/۱۰۱۰۰	۶/۴	۵/۰
-۱۶/۶۵۶	۷/۷۳۶۹	۰/۲۲۶۱۹	۷۸/۴۶۶	-۲۳/۵۶۴۳	۳/۳۵۷۱۴	۷/۰	۶/۴
۱۴/۶۱۰	-۰/۷۳۲۱	۰/۷۹۷۶۲	-۷۲/۸۷۰	۲۱/۴۷۵۰	۰/۰۱۱۹۱	۷/۷	۷/۰
-۲۸/۲۴۰	۱۰/۵۱۵۶	۰/۰۵۷۹۴	-۵۶/۰۴۰	۱۶/۱۵۵۸	۰/۴۱۸۵۸	۹/۰	۷/۷
-۱۰/۸۱۰	۶/۷۰۱۵	۰/۲۶۶۶۵	-۱۶/۶۰۰	۷/۵۵۲۷	۰/۸۸۷۷۹	۱۲	۹/۰
-۲۲/۴۹۰	۸/۴۶۵۸	۰/۲۰۰۷۳	-۳۸/۱۸۰	۱۰/۷۹۷۳	۰/۷۶۷۲۰	۱۵	۱۲
-۴/۹۳۰	۵/۹۷۴۱	۰/۲۸۸۸۹	-۲/۲۰۰	۵/۳۱۳۵	۰/۹۷۳۰۵	۱۸	۱۵
-۱۶/۷۳۰	۷/۴۱۶۰	۰/۲۴۵۰۴	-۰/۹۸۰	۵/۲۵۰۰	۰/۹۷۲۵۶	۲۲	۱۸
-۳۴/۲۳۰	۹/۱۲۶۷	۰/۲۰۳۲۳	-۲۱/۸۲۰	۷/۴۷۵۹	۰/۹۱۴۱۳	۲۸	۲۲
-۴۶/۷۵۰	۱۰/۱۰۱۵	۰/۱۸۴۱۱	-۵۰/۷۷۰	۹/۷۱۵۷	۰/۸۷۰۳۱	۴۰	۲۸
-۸۰/۶۲۰	۱۱/۴۸۶۶	۰/۱۷۰۲۹	-۱۳۳/۳۱۰	۱۲/۶۷۵۲	۰/۸۴۷۰۳	۵۵	۴۰
-۷۶/۹۴۰	۱۱/۳۶۸۰	۰/۱۷۱۳۰	-۸۳/۱۹	۱۱/۱۰۰۹	۰/۸۵۹۲۱	۷۰	۵۵
-۹۶/۹۴۷	۱۱/۸۴۹۳	۰/۱۶۸۴۱	-۲۱۶/۲۴۶	۱۴/۶۷۳۱	۰/۸۳۵۳۱	بالاتر	۷۰

$$L = aY^2 + bY + c$$

$$H = dY^2 + eY + f$$

ICS: 75.120

صفحه : ۱۲
