



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۸۵۲۵

تجدیدنظر اول

۱۳۹۳

INSO

8525

1st.Revision

2015

فراورده‌های نفتی - محاسبه شاخص ستان  
سوخت‌های حاصل از بخش میانی برج تقطیر  
به روش معادله چهار متغیره

**Petroleum products — Calculation of  
cetane index of middle-distillate fuels by  
the four-variable equation**

ICS: 75. 160.20

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

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

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

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

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

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

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

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

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« فرآورده‌های نفتی - محاسبه شاخص ستان سوخت‌های حاصل از بخش میانی برج تقطیر به روش

معادله چهار متغیره»

(تجدیدنظر اول)

### رئیس:

دایی، مینا  
(فوق لیسانس شیمی)

### سمت و/یا نمایندگی

کارشناس اداره کل استاندارد استان  
خوزستان

### دبیر:

نجفی، زینب  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس شرکت پرشیا پژوهش شریف

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

ابراهیمی زاده، وحید  
(فوق لیسانس مکانیک)

کارشناس اداره کل استاندارد استان  
خوزستان

احمدنژاد، سید عبدالوهاب  
(لیسانس مهندسی نفت)

کارشناس شرکت نفت پاسارگاد

اکبری، مهناز  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس شرکت نفت پارس

جولاباف، الهام  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس

چرم زاده، مهرناز  
(فوق لیسانس شیمی)

مدیر کنترل کیفی شرکت صنایع شبنم  
خوزستان

خطیبی، زهره  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس مهتاب صنعت پارس اکسین

کارشناس ارشد مرکز تحقیقات دانشکده نفت

رضایی نژاد، رامش  
(فوق لیسانس شیمی)

مسئول مهندسی فراوری شرکت ملی پخش  
فراورده‌های نفتی منطقه اهواز

ظهوری فر، علیرضا  
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد خوزستان

فتاحی نیا، مهناز  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس شرکت زرگستر روبینا

قمی، متینه  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس

کجباف، نسیم  
(فوق لیسانس شیمی)

مدیر فنی شرکت پارس لیان اروند

کریمی چشمه علی، مریم  
(فوق لیسانس شیمی)

## پیش گفتار

استاندارد " فراورده‌های نفتی - محاسبه شاخص ستان سوخت‌های حاصل از بخش میانی برج تقطیر به روش معادله چهار متغیره " نخستین بار در سال ۱۳۸۴ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط شرکت پرشیا پژوهش شریف و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در چهل و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد فرآورده‌های نفتی مورخ ۹۳/۱۱/۲۵ 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 همگامی 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 ارایه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۸۵۲۵: سال ۱۳۸۴، است.

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

ISO 4264:2007/Amd1: 2013, Petroleum products — Calculation of cetane index of middle-distillate fuels by the four-variable equation

## فراورده‌های نفتی - محاسبه شاخص ستان سوخت‌های حاصل از بخش میانی برج تقطیر به روش معادله چهار متغیره

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

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روشی برای محاسبه شاخص ستان سوخت‌های حاصل از بخش میانی برج تقطیر است.

این استاندارد برای سوخت‌های بخش میانی برج تقطیر حاصل از منابع نفتی و همچنین سوخت‌های حاوی مشتقات غیر نفتی حاصل از شن قطران و شیل نفت<sup>۱</sup> کاربرد دارد.

مقدار محاسبه شده "شاخص ستان به روش معادله چهارمتغیره" است.

این استاندارد برای سوخت‌های حاوی افزودنی‌های افزایش‌دهنده عدد ستان، هیدروکربن‌های خالص و سوخت‌های حاصل از تقطیر مواد مشتق شده از کک کاربرد ندارد.

**یادآوری ۱-** این استاندارد با استفاده از بافت بعضی سوخت‌ها که حاوی مشتقات غیر نفتی حاصل از شن قطران و شیل نفت هستند، ایجاد شده است. سایر معادلات شاخص ستان به این دلیل ایجاد شده اند که می‌توانند برای محصولات شن قطران به کار روند.

**یادآوری ۲-** شاخص ستان، روشی جایگزین برای بیان عدد ستان نیست بلکه ابزاری تکمیلی است که با توجه به محدودیت‌های آن استفاده می‌شود.

**یادآوری ۳-** شاخص ستان برای تخمین عدد ستان سوخت دیزل، هنگامی که موتور آزمون برای تعیین مستقیم این خاصیت یا نمونه کافی برای درجه بندی موتور در دسترس نیست، کاربرد دارد. در مواردی که عدد ستان یک سوخت از قبل تعیین شده است، شاخص ستان می‌تواند برای تصدیق عدد ستان نمونه‌های بعدی سوخت استفاده شود، مشروط به این که منبع سوخت و مدل سازنده بدون تغییر بماند.

**یادآوری ۴-** روش شاخص ستان برای تخمین عدد ستان سوخت کاربرد دارد اما اثرات افزودنی‌های افزایش‌دهنده عدد ستان را که ممکن است موجود باشند، در نظر نمی‌گیرد.

گستره پیشنهادی خواص سوخت برای کاربرد این استاندارد ملی به صورت جدول ۱ می‌باشد:

گستره پیشنهادی	خاصیت سوخت
۵۶٫۵ - ۳۲٫۵	عدد ستان
۸۹۵٫۰ - ۸۰۵٫۰	چگالی در دمای ۱۵ °C (kg/m <sup>3</sup> )
۲۵۹ - ۱۷۱	دمای بازیابی ٪ ۱۰ (حجمی/حجمی) تقطیر (°C)
۳۰۸ - ۲۱۲	دمای بازیابی ٪ ۵۰ (حجمی/حجمی) تقطیر (°C)
۳۶۳ - ۲۵۱	دمای بازیابی ٪ ۹۰ (حجمی/حجمی) تقطیر (°C)

در محدوده گستره پیشنهادی عدد ستان (۳۲/۵ تا ۵۶/۵)، خطای موردانتظار از طریق معادله شاخص ستان، برای ۶۵٪ سوخت‌های حاصل از تقطیر، کم‌تر از  $\pm 2$  عدد ستان خواهد بود. خطا برای سوخت‌هایی که خواص آنها خارج از گستره پیشنهادی کاربرد است، ممکن است بزرگ‌تر باشد.

## ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران 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 تجدید نظرهای 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 تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

**2-1** ISO 91-1:1992, Petroleum measurement tables — Part 1: Tables based on reference temperatures of 15 °C and 60 °F

**2-2** ISO 3405:2000, Petroleum products — Determination of distillation characteristics at atmospheric pressure<sup>1</sup>

**2-3** ISO 3675:1998, Crude petroleum and liquid petroleum products — Laboratory determination of density — Hydrometer method<sup>2</sup>

**2-4** ISO 12185:1996, Crude petroleum and petroleum products — Determination of density — Oscillating U-tube method

## ۳ اصول آزمون

چگالی در دمای ۱۵ °C و دماهایی که در آن ۱۰٪، ۵۰٪ و ۹۰٪ (حجمی/حجمی) از نمونه بازیابی شده (دماهای بازیابی مایع تقطیری)، با روش‌های آزمون استاندارد تعیین می‌شود و شاخص ستان از این داده‌های آزمون با استفاده از همبستگی معلوم محاسبه می‌شود.

## ۴ روش انجام آزمون

۴-۱ چگالی نمونه را در دمای ۱۵ °C با استفاده از روش‌های شرح داده شده در استانداردهای ISO 3675 یا ISO 12185، با استفاده از تصحیحات ارایه شده در استاندارد ISO 91-1 (در صورت مناسب بودن) با تقریب  $0.1 \text{ kg/m}^3$  تعیین کنید.

۴-۲ دماهایی که در آن ۱۰٪، ۵۰٪ و ۹۰٪ (حجمی/حجمی) از نمونه در حین تقطیر بازیابی شده و به فشار بارومتری استاندارد تصحیح شده را با روش شرح داده شده در استاندارد ISO 3405 با تقریب ۱ °C تعیین کنید.

۱- استاندارد ملی ایران شماره ۶۲۶۱ جهت بهره‌برداری موجود است.

۲- استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۷ جهت بهره‌برداری موجود است.

## ۵ محاسبات

۱-۵ شاخص ستان را با یکی از روش‌های ارایه شده در بندهای ۱-۱-۵ و ۲-۱-۵ محاسبه کنید.  
 ۱-۱-۵ مقادیر اندازه‌گیری شده (بندهای ۱-۴ و ۲-۴ را ببینید) را در رابطه ۱ وارد کرده و شاخص ستان (CI) را محاسبه کنید.

$$CI = 45.2 + 0.0892T_{10N} + (0.131 + 0.901B)T_{50N} + (0.0523 - 0.42B)T_{90N} + \dots \quad (1)$$

$$\dots + 0.00049(T_{10N}^2 - T_{90N}^2) + 107B + 60B^2$$

که در آن:

$$T_{10N} = T_{10} - 215$$

$$T_{50N} = T_{50} - 260$$

$$T_{90N} = T_{90} - 310$$

$T_{10}$  دمای بازیابی ۱۰٪ (حجمی/حجمی) تقطیر بر حسب درجه سلسیوس؛

$T_{50}$  دمای بازیابی ۵۰٪ (حجمی/حجمی) تقطیر بر حسب درجه سلسیوس؛

$T_{90}$  دمای بازیابی ۹۰٪ (حجمی/حجمی) تقطیر بر حسب درجه سلسیوس؛

$$B = [\exp(-0.0035 D_N)] - 1$$

$$D_N = D - 850$$

$D$  چگالی در دمای  $15^\circ\text{C}$  بر حسب کیلوگرم بر مترمکعب.

۲-۱-۵ از روی نمودار<sup>۱</sup> در شکل‌های ۱، ۲ و ۳ برای به دست آوردن شاخص ستان به صورت زیر استفاده کنید.

الف) چگالی و مقادیر دماهای بازیابی ۵۰٪ (حجمی/حجمی) تقطیر را در شکل ۱ وارد کنید تا تخمینی از شاخص ستان سوخت به دست آید.

ب) چگالی و مقادیر دماهای بازیابی ۹۰٪ (حجمی/حجمی) تقطیر را در شکل ۲ وارد کنید تا ضریب تصحیح برای انحراف در این پارامترهای حاصل از مقادیر میانگین تعیین شود.

پ) مقادیر دماهای بازیابی ۱۰٪ و ۹۰٪ (حجمی/حجمی) تقطیر را در شکل ۳ وارد کنید تا دومین ضریب تصحیح برای انحراف در این پارامترهای حاصل از مقادیر میانگین تعیین شود.

ت) ضرایب تصحیح حاصل از شکل‌های ۲ و ۳ را با شاخص ستان تخمینی حاصل از شکل ۱ جمع کنید تا شاخص ستان نهایی به دست آید.

۲-۵ روش استفاده از نمودار با مثال زیر برای یک سوخت با عددستان ۴۶٫۸ نشان داده شده است.

۱-۲-۵ خواص سوخت اندازه‌گیری شده مطابق جدول ۲ می‌باشد:



## جدول ۲- خواص سوخت

۸۶۰٫۰	چگالی در دمای ۱۵ °C (kg/m <sup>3</sup> )
۲۲۰	دمای بازیابی ۱۰٪ (حجمی/حجمی) تقطیر (°C)
۲۹۰	دمای بازیابی ۵۰٪ (حجمی/حجمی) تقطیر (°C)
۳۴۰	دمای بازیابی ۹۰٪ (حجمی/حجمی) تقطیر (°C)

### ۲-۲-۵ شاخص ستان

۴۴٫۱	تخمین حاصل از شکل ۱
+ ۰٫۴	تصحیح حاصل از شکل ۲
+ ۱٫۵	تصحیح حاصل از شکل ۳
<hr/> ۴۶٫۰	شاخص ستان (CI)

### ۶ بیان نتایج

نتیجه را با تقریب ۰٫۱ به عنوان شاخص ستان به روش معادله چهار متغیره گزارش کنید.

### ۷ دقت

۱-۷ محاسبه شاخص ستان حاصل از چگالی اندازه‌گیری شده در دمای ۱۵ °C و دماهای بازیابی ۱۰٪، ۵۰٪ و ۹۰٪ (حجمی/حجمی) تقطیر، دقیق است.

۲-۷ دقت معادله شاخص ستان به دقت چگالی اولیه و اندازه‌گیری‌های دمای بازیابی تقطیر که در معادله وارد می‌شوند، بستگی دارد. دقت این اندازه‌گیری‌ها در استانداردهای ISO 3675، ISO 12185 و ISO 3405 بیان شده است.

### ۸ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل شامل اطلاعات زیر باشد.

۱-۸ روش آزمون استفاده شده مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۸۵۲۵؛

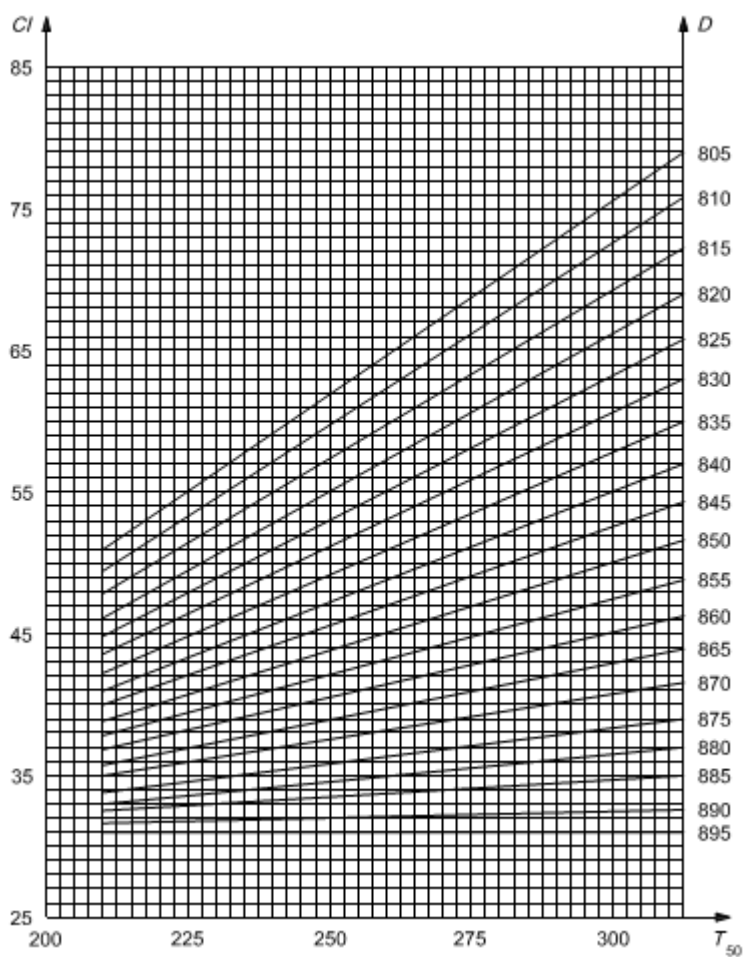
۲-۸ کل جزییات لازم برای شناسایی کامل نمونه؛

۳-۸ نتایج آزمون (بند ۶ را ببینید)؛

۴-۸ هر گونه انحراف از روش آزمون مشخص شده؛

۵-۸ تاریخ انجام آزمون؛

۶-۸ نام و امضای آزمون‌گر؛



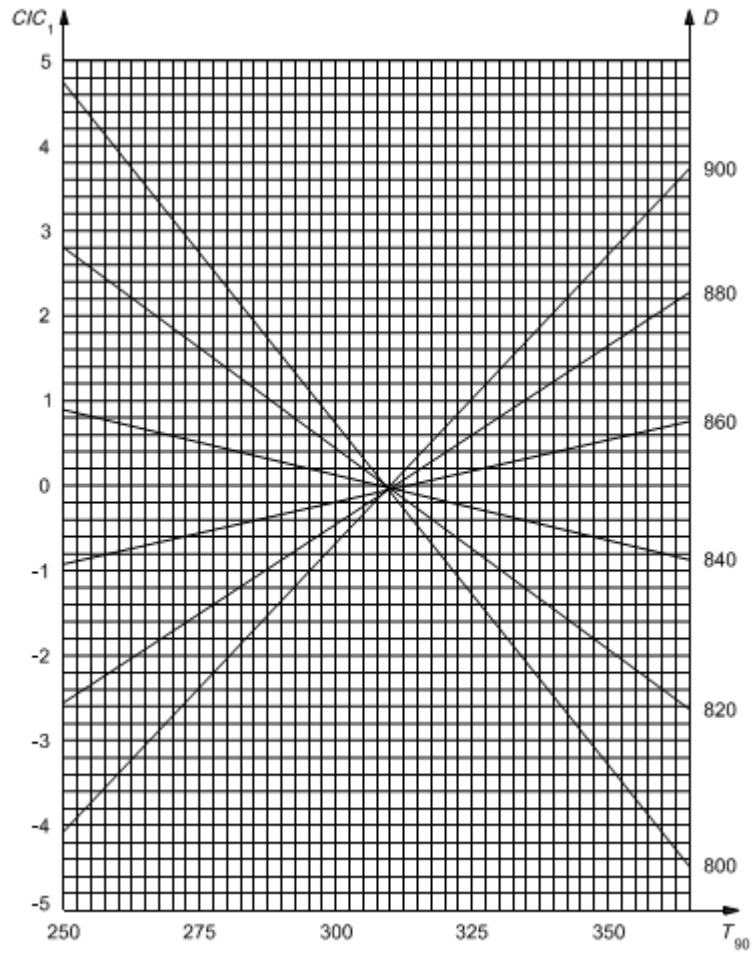
راهنما:

CI شاخص ستان

$T_{50}$  دمای بازیابی ۵۰٪ تقطیر برحسب درجه سلسیوس

D چگالی در دمای ۱۵ °C برحسب کیلوگرم بر متر مکعب

شکل ۱- شاخص ستان - تخمین براساس چگالی و دمای بازیابی ۵۰٪ تقطیر



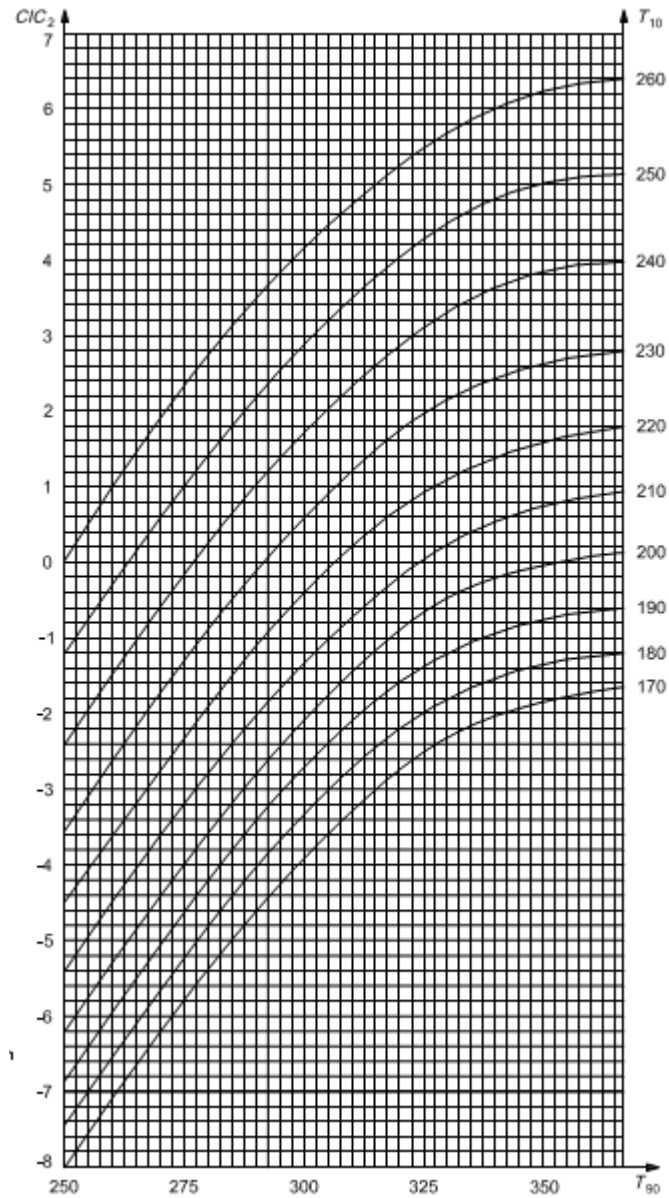
راهنما:

$CIC_1$  تصحیح شاخص ستان

$T_{90}$  دمای بازیابی ۹۰٪ تقطیر برحسب درجه سلسیوس

$D$  چگالی در دمای  $15^{\circ}C$  برحسب کیلوگرم بر متر مکعب

شکل ۲- تصحیح شاخص ستان برای انحراف‌های حاصل از مقادیر میانگین براساس چگالی و دمای بازیابی ۹۰٪ تقطیر



راهنما:

$CIC_2$  تصحیح شاخص ستان

$T_{90}$  دمای بازیابی ۹۰٪ تقطیر برحسب درجه سلسیوس

$T_{10}$  دمای بازیابی ۱۰٪ تقطیر برحسب درجه سلسیوس

شکل ۳- تصحیح شاخص ستان برای انحراف‌های حاصل از مقادیر میانگین براساس دماهای بازیابی ۱۰٪ و ۹۰٪ تقطیر