:[Flash Point] نقطة الوميض

إن لخصائص التطايرية التي تتمتع بها المركبات الهيدروكربونية السائلة تأثير هام جداً على السلامة المهنية والأدائية وخاصة عند التعامل معها كوقود. إذ يمكن لمجال الغليان [Boiling Range] أن يوفر العديد من المعلومات عن التركيب، والخصائص وسلوك وقود سوائل المركبات الهيدروكربونية خلال عمليات النقل والتخزين والاستعمال.

فنقطة الوميض بالتعريف هي أدنى درجة حرارة التي يمكن عندها لبخار المركب الهيدروكربوني السائل بالاشتعال لحظياً [ومضياً] عند تعرضه لمصدر اللهب. وكلنا انخفضت نقطة وميض الوقود الهيدروكربوني كلماكان أكثر خطورة. وفيما يلي نقاط الوميض لبعض العينات من وقود الطيران: [AVGAS, -50°F] و[P-4, -10°F] و[JP-8, 100°F].

تظهر نقاط الوميض هذه بأن الوقود يمكن أن تطلق أبخرة قابلة للاشتعال عند درجات الحرارة النظامية الموجودة في صهاريج النقل. ويمكن لوقود الطيران أن تشتعل حتى في درجات الحرارة دون الصفر. ويمكن حساب نقطة الوميض للسوائل الهيدروكربونية على النحو التالي:

Flash Point (FPT) = $1/[-0.014568(2.8494T_{10}) \times 0.001903\log(T_{10})]$ (29.2)

 $[^{\circ}R]$: درجة حرارة نقطة الوميض، FPT

.[ASTM D86] حسب $^{\circ}R$ ، حجماً، $^{\circ}R$ درجة حرارة $^{\circ}$ 10] من العينة، العينة، العينة، حجماً،

Hydrocarbon Liquid Specific Heat] السعة الحرارية النوعية للمركبات الهيدروكربونية السائلة [Capacity

السعة الحرارية للسائل بالتعريف هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة واحدة الكتلة من هذا السائل درجة مئوية واحدة. وبدلاً من ذلك:

يمكن تقدير السعة الحرارية للمركب الهيدروكربوني السائل (عند ضغط ثابت) كتابع للكثافة النسبية ودرجة الحرارة على النحو التالى:

$$C_P = (1.685 + 0.003391 \times T)/SG \tag{30.2}$$

حيث إنَّ:

. $[kJ/kg^{\circ}\mathrm{C}]$: السعة الحرارية للسائل عند ضغط ثابت، \mathcal{C}_P

 $.[15^{\circ}C]$: الكثافة النسبية للسائل عند درجة الحرارة .SG

T: درجة حرارة السائل، $[^{\circ}C]$.

و تجدر الإشارة إلى أن درجة حرارة السائل مع السعة الحرارية الكبيرة لاترتفع كثيراً من أجل كمية معينة من الحرارة. في حين أن درجة حرارة السائل مع السعة الحرارية الصغيرة ترتفع بشكل معتبر عند إضافة كمية من الحرارة.

عند التطبيق على منظومة السائل، يتم استخدام الحرارة النوعية عند ضغط ثابت $[c_p]$ ويتم التعامل على أن لها قيمة ثابتة ضمن مجال درجات الحرارة القابلة للتطبيق.

ومع ذلك توفر علاقة [Lee-Kesler correlation] المستخدمة في التنبؤ عن السعات الحرارية لسوائل المركبات الهيدرو كربونية البارافينية الثقيلة مثل البيتومين والنفوط الخام الثقيلة تقديراً دقيقاً للسعة الحرارية:

$$C_P = A_1 + A_2 T + A_3 T^2 (31.2)$$

حيث إنّ:

. $[BTU/lb.\,^\circ R]$ السعة الحرارية للقطفات البترولية السائلة عند ضغط ثابت: \mathcal{C}_P

A1: ويحسب من العلاقة التالية:

 $A_1 = -1.17126 + (0.023722 + 0.024907 \times SG)K_w + [(1.14982\ to\ 0.046535K_w)/SG]$. ويحسب من العلاقة التالية:

 $A_2 = (10^{-4})(1.0 + 0.82463K_w)(1.12172 \text{ to } 0.27634/SG)$

 $A_3 = (-10^{-8})(1.0 + 0.82463K_w)(2.9027 \text{ to } 0.70958/SG)$

 $T_{pr}=T/T_{pc}$: درجة الحرارة المخفضة الزائفة، وتحسب من العلاقة: T_{pr}

 $[^{\circ}R]$ درجة الحرارة، T

:A2 و يحسب من العلاقة التالية:

 T_{pc} درجة الحرارة الحرجة الزائفة، T_{pc} :

 $.[60^{\circ}F/60^{\circ}F]$: الكثافة النسبية: .SG

القطفة [Watson Characterization Factor]. وهو يدل على القطفة K_W : عامل توصيف واتسون [Watson Characterization Factor]. وهو يدل على القطفة البارافينية في القطفات الهيدرو كربونية البترولية، ويمكن التعبير عنه من خلال العلاقة التالية:

$$K_w = \left[(T_b)^{1/3} \right] / SG$$

 $[{}^{\circ}R]$ حيث إنّ نقطة الغليان الوسطية، (T_{b})

وهذه العلاقة صالحة ضمن المجال $[0.4 < T_r < 0.85]$ وهي تتطلب معرفة الخاصة بشكل مهم ليتم تطبيقها في التطبيقات العملية والحقلية.

يشار إلى أنّ المنهجية المشار إليها أعلاه تستخدم للحصول على تقديرات السعة الحرارية المحسنة بشكل واضح حيث أن التحليل الأولي للمواد يجب أن يكون متاحاً لتوفير سعات حرارية دقيقة على أساس واحدة الكتلة.

:[thermal conductivity] الناقلية العرارية

الناقلية الحرارية هي خاصية الأنبوب الأنبوب والتربة المحيطة وتستخدم في حسابات التبادل الحراري. القيم المستخدمة عادة في تطبيقات خطوط الأنابيب المنتشرة حول العالم:

• K for steel pipe=50.19 $W/m \cdot {}^{\circ}\text{C}$ or $29Btu/hr \cdot ft \cdot {}^{\circ}\text{F}$

- K for steel soil=0.2 to 0.8 $W/m \cdot {}^{\circ}\text{C}$ or 0.35 to 1.4 $Btu/hr \cdot ft \cdot {}^{\circ}\text{F}$
- K value for insulation may range from =0.02 to 0.09 $W/m \cdot {}^{\circ}\text{C}$ or 0.01 to 0.05 $Btu/hr \cdot ft \cdot {}^{\circ}\text{F}$.

في الجملة الدولية [SI] يتم التعبير عن الناقلية الحرارية بواحدة $[W/m \cdot {}^{\circ}C]$ ، أما في الجملة الأمريكية التحارية فيعبر عن هذه الخاصية بواحدة $[Btu/hr \cdot ft \cdot {}^{\circ}F]$. الناقلية الحرارية للمادة تساوي عددياً كمية الحرارة المتبادلة عبر واحدة السطح من المادة الصلبة مع واحدة السماكة وذلك عندما يكون الفرق في درجة الحرارة بين وجهى المادة الصلبة محافظاً على القيمة $[1^{\circ}]$.

يتم أحياناً استخدام المعامل الكلي للتبادل الحراري [U] في حسابات التدفق الحراري. يمكن أن تتراوح قيم يتم أحياناً استخدام المعامل الكلي للتبادل الحراري [U] النموذجية في جملة الواحدات الدولية بين [U] النموذجية بين [U] [U] البريطانية بين [U] [U]

Effect of Hydrocarbon Liquid] <u>تأثير خصائص المركبات الهيدروكربونية السائلة على أنظمة القياس</u> [Properties on Measurement Systems]:

الشروط الأساسية:

تتمثل الشروط الأساسية المستخدمة في قياس الموائع [مثل النفط الخام ومنتجاته السائلة يكون لها ضغط بخاري مساوي أو أقل من الضغط الجوي عند الشروط الأساسية:

- في جملة الواحدات الدولية:
- الضغط: [101.325 Kpa (14.696 psia)]
 - درجة الحرارة: [(59.00°F)] درجة الحرارة:
 - في الجملة الأمريكية التجارية:
- الضغط [101.325 Kpa (14.696 psia)]
 - درجة الحرارة [(60.0°F)] درجة الحرارة

صفات الموائع النفطية

قد تتغير الشروط القياسية من بلد إلى آخر بسبب القوانين المحلية. لذلك من الضروري تحديد وتعيين الشروط الأساسية لقياس التدفق الحجمي القياسي من قبل جميع الأطراف المشاركة في القياس. على سبيل المثال إن شروط الضغط ودرجة الحرارة القياسيين في المكسيك [في الجملة الدولية]:

- الضغط [(98 Kpa (14.696 psia)]
- درجة الحرارة [(68.00°C) (68.00°F)].

بالنسبة للهيدروكربونات السائلة التي تتمتع بضغط بخاري أكبر من الضغط الجوي عند درجة الحرارة الأساسية، يجب أن يكون الضغط الأساسي هو ضغط بخار التوازن عند درجة حرارة الأساس.

:[Impact of Phase Change] أثر التغير الطوري - اثر

يتم تصنيف الموائع إلى أربع مناطق طورية وهي:

- 1. السائل
- 2. الغاز أو البخار
- 3. الطور الكثيف أو فوق الحرج
 - 4. الثنائي الطور.