

III. PRESIÓN DE VAPOR

La propiedad física principal relacionada con la estabilización, es la presión de vapor (PV), ésta se debe al movimiento de las moléculas del gas. El metano tiene una presión de vapor más alta que cualquier hidrocarburo, por eso ejerce una mayor presión dentro de un separador. El movimiento molecular de los hidrocarburos con ocho o más átomos de carbono es muy lento, por lo que ejercen presiones pequeñas dentro de un separador.

La presión de vapor de una mezcla de hidrocarburos, es igual a la suma de los productos a la presión de vapor por la fracción molar del componente en la mezcla.

El aceite crudo es almacenado en tanques atmosféricos antes de enviarse a la refinería, si el aceite contiene cantidades significativas de componentes volátiles, parte de ellos pueden vaporizarse en los tanques de almacenamiento dando como resultado una pérdida de productos, y un peligro latente debido a que se crea una atmósfera explosiva por la liberación del gas. La presión de vapor del aceite crudo, es una forma de establecer si algunos hidrocarburos ligeros del aceite se vaporizarán en un tanque a condiciones atmosféricas.

Se sabe que el agua no hierve a presión atmosférica y temperatura ambiente; sin embargo, cuando es calentada a 100 °C se presenta este fenómeno. Esto se debe a que la presión de vapor del agua a 100 °C es la presión atmosférica.

Cualquier líquido en un recipiente abierto, hierve cuando es calentado a un nivel tal que su presión de vapor es la presión atmosférica. Inversamente, un líquido no hierve mientras que su presión de vapor es menor que dicha presión. De este modo, si la presión de vapor del aceite crudo en un tanque es menor que la presión atmosférica, no se presenta evaporación.

El crudo es almacenado frecuentemente en tanques expuestos al calor del sol. La presión de vapor del aceite a la entrada del tanque puede ser menor que la atmosférica, de esta manera inicialmente no ocurre la evaporación; pero como el tanque absorbe el calor del medio ambiente, la presión de vapor del aceite se incrementa y puede llegar a ser mayor que la atmosférica, comenzando la evaporación.

Como se ha observado, la presión de vapor se incrementa cuando la temperatura se eleva. Una mezcla de hidrocarburos que tiene una presión de vapor menor que la presión atmosférica, puede entrar a un tanque atmosférico sin que ocurra la vaporización. Sin embargo, si los líquidos absorben el suficiente calor del medio para incrementar su temperatura durante su transporte llevarán una fracción de gas a su almacenamiento.

3.1. Presión de Vapor Reid (PVR).

Desde hace años, se desarrolló una prueba de presión de Vapor Reid (PVR), la cual es el procedimiento de prueba para determinar la presión de vapor del aceite crudo, condensados, gasolinas y otros productos del petróleo que se almacenan en tanques atmosféricos (Su determinación se basan en los métodos o normas de ASTM D3323 o D 5191). El objetivo de la prueba PVR fue proporcionar un medio para determinar si un hidrocarburo líquido almacenado en un tanque atmosférico, vaporizará o no cuando su temperatura se eleve a 100°F, esta cantidad se seleccionó como una temperatura probable para el tanque de almacenamiento, que podría esperarse durante los meses de verano.

La prueba PVR, proporciona una de la presión de vapor verdadera (PVV) de un líquido derivado del petróleo, a una temperatura de 100°F. El procedimiento para medir la presión de vapor verdadera, es algo complicado y requiere equipo de laboratorio especializado.

El procedimiento para correr una prueba PVR implica que en dos ocasiones el líquido se exponga al medio ambiente: una vez cuando la muestra es recolectada en un recipiente y cuando es transferida al aparato de prueba, los hidrocarburos ligeros en el aceite se vaporizaran y la lectura de presión de vapor resulta menor.

Por ejemplo 0.1% molar de metano en el aceite crudo, contribuye con 5 lb/in^2 de presión de vapor en la mezcla. Si la mayor parte del metano se vaporiza durante el muestreo y la PVR tendrá un valor disminuido en el mismo valor mencionado.

Las curvas de presión de vapor de la Fig. 3.1, muestran la relación de la presión de vapor verdadera y la PVR de aceites crudos típicos, la mayoría de éstos tienen una PVR que varía de 10 a 12 lb/in^2 , para la cual corresponde una presión de vapor verdadera de 13.7 a 17.6 lb/in^2 abs a 100°F .

Las gráficas de presión de vapor pueden emplearse para determinar la presión de vapor del aceite crudo a diferentes temperaturas, así como para estimar las presiones de un separador.

Las curvas de presión de vapor verdadera de la Fig. 3.1 son valores promedio para muchos valores crudos. Sin embargo, la diferencia entre la PVR y la presión de vapor verdadera, puede variar hasta un 50% para ciertos crudos. La presión de vapor verdadera del aceite de pozos con una alta RGA (Relación Gas-Aceite), puede ser mayor que la mostrada en las curvas pasadas y éstas se utilizan sólo para aceites crudos. No son aplicables para gasolinas, condensados de un estabilizador, o cualquier otro derivado del petróleo que sale de una torre fraccionadora. La presión de vapor verdadera de productos de las torres es mayor en un 10% que la PVR, mientras que para aceites crudos ésta es 25 a 50% mayor.

Fig. 3.1 Curva de Presión de Vapor Verdadera

