

Вопрос?

Что такое точка воспламенения?

Ответ:

Точка воспламенения – это характеристика горючих жидкостей, которая даже *важнее НПВ*. Это вызвано тем, что точка воспламенения учитывает не только НПВ (нижний предел взрываемости), но и давление паров.

Во всех жидкостях давление паров зависит от температуры. Давление паров ниже атмосферного давления, оно увеличивается с повышением температуры и сравнивается с атмосферным давлением в начале кипения.

Давление паров создается возбужденными молекулами, проникающими сквозь поверхность жидкости, образуя смесь с молекулами воздуха над ней. Можно вычислить образовавшуюся в результате этого концентрацию паров, установив отношение между давлением паров и атмосферным давлением. В списке газов, определяемых измерительной головкой, получаем сведения по давлению паров при 20°C, например, паров этанола $p_{20}=59$ мбар. При атмосферном давлении 1013 мбар концентрация паров составит $59 \cdot 100 / 1013 = 5.9$ объемн. %.

Таким образом, в закрытом сосуде, заполненном жидким этанолом, над поверхностью жидкости образуется смесь воздуха с этанолом с концентрацией 5.9 объемн. %. Это максимально возможная концентрация при 20 °С, так называемая “концентрация насыщенного пара”. Более высокую концентрацию можно получить лишь при нагревании, более низкую – при охлаждении.

Понижим температуру до 12 °С. Давление паров составит около 35 мбар, в результате чего концентрация паров будет равна 3,5 объемн. %. Эта концентрация нам хорошо известна: **это НПВ этанола**.

Понижим температуру до 5 °С. Давление паров снизится приблизительно до 22 мбар, в результате концентрация паров составит лишь 2,2 объемн. %. Эта величина ниже НПВ. При такой температуре нет шансов достичь концентрации НПВ! Но при повышении температуры до 12 °С НПВ достигнут или даже слегка превышен. Мы говорим: точка воспламенения этанола равна 12°C.

Точка воспламенения – это температура, при которой давление паров жидкости настолько высоко, что они воспламеняются по стандартизованной методике. Данная концентрация приблизительно равна НПВ паров (немного больше). Ориентировочно можно сказать, что точка воспламенения – это связанное с безопасностью значение, учитывающее НПВ и давление паров.

Точки воспламенения некоторых веществ:

Диэтиловый эфир	- 40 °С	Бутилацетат	27 °С	Деготь	90 °С
Сульфид углерода	- 30 °С	о-ксилол	30 °С	Этиленгликоль	111 °С
Ацетон	-20 °С	п-нонан	31 °С	Машинное масло	190 °С
Этилацетат	- 4 °С	Терпентин	35 °С	Парафин	200 °С
Бутанон(МЕК)	- 1 °С	Циклогексанон	43 °С	Асфальт	205 °С
Толуол	6 °С	Дизельное топливо	≥ 55 °С	Оливковое масло	225 °С
Этанол	12 °С	Диметилформаид	58 °С	Касторовое масло	285 °С

Низкая точка воспламенения (менее 20 °С) указывает на то, что жидкость крайне опасна, точка воспламенения выше 55 °С указывает на то, что в обычных условиях жидкость не может образовывать горючую смесь с воздухом.

Охлаждение горючих жидкостей на 5 ... 10 градусов ниже их точки воспламенения гарантирует их безопасное использование.

Используя приведенную ниже таблицу с давлениями паров, постарайтесь объяснить, почему отсутствует опасность взрыва при хранении нонана (НПВ = 0.7 объемн. %) при комнатной температуре (20 °С) (температура кипения нонана = 150°C):

Температура, °C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	150
Давление паров, мбар	0.9	1.4	2.0	2.9	4.2	5.9	8.1	11.0	14.8	19.5	25.5	1013

Кстати: точка воспламенения рома, содержащего 33 % этанола, - около 32 °C, и он не воспламеняется при комнатной температуре; точка воспламенения рома с 54 % этанола = 22°C, он воспламеняется (горящий пунш).