

ПМ.01. Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта

МДК 01.02 Автомобильные эксплуатационные материалы

Раздел 1. Топливосмазочные материалы

Тема: Основные сведения о производстве топлив и смазочных материалах

Урок № 3.1.

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ЖИДКОСТЕЙ

Учебник А.А.Геленов, В.Г. Спирин «Автомобильные Эксплуатационные Материалы», стр. 9 – 17

Учебник Н.Б. Кириченко «Автомобильные Эксплуатационные Материалы», стр. 14

Учебное пособие В. Б. Джахиров «Автомобильные Эксплуатационные Материалы», Введение стр. 3

Учебное пособие Ю. П. Макушев «Автомобильные Эксплуатационные Материалы», Введение стр. 7

Плотность – это физическая величина, характеризующая содержание массы вещества в единице объёма. Плотность (кг/м³) определяется как отношение массы вещества к единице объёма:

$$\rho = m/V$$



- Для воды при 20 °С плотность равна 1000 кг/м³,
- плотность моторного масла – примерно 900 кг/м³,
- плотность дизельного топлива – 850 кг/м³,
- плотность бензина – 750 кг/м³.

Давление – это физическая величина, характеризующая интенсивность сил, действующих на поверхность тела. Давление (Н/м², Па) определяется отношением нормальной силы к единице площади:

$$P = F/S$$



$$p_{\text{атм}} = 760 \text{ мм рт. ст.}$$

1 техническая атмосфера = 1 кгс/см² = 0,98 · 10⁵ Па = 0,1 МПа = 736 мм рт.ст. = 10 м водяного столба

Давление может быть !

атмосферным, избыточным, абсолютным, вакуумметрическим
Недостаток давления до атмосферного называют вакуумметрическим.
Давление больше атмосферного является избыточным

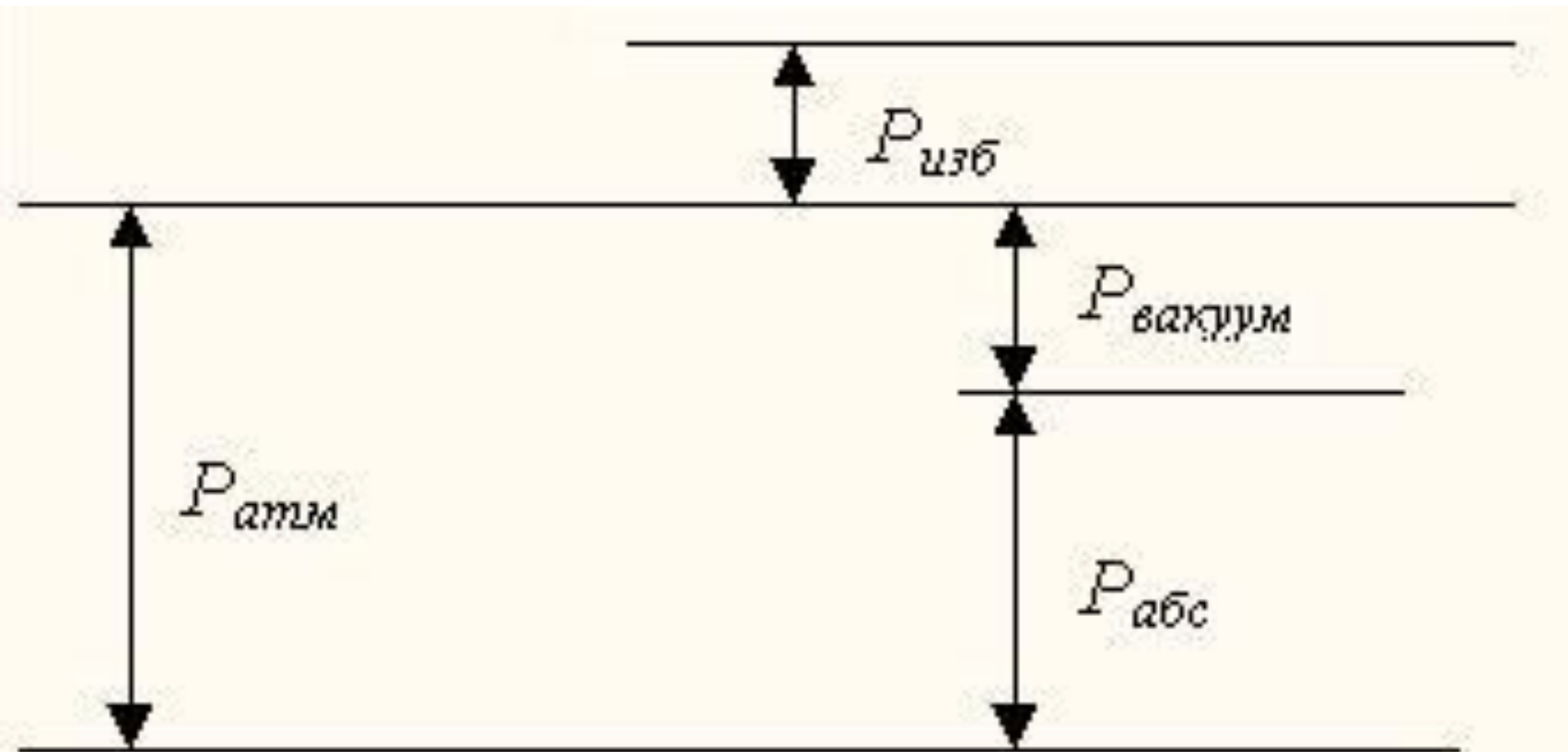
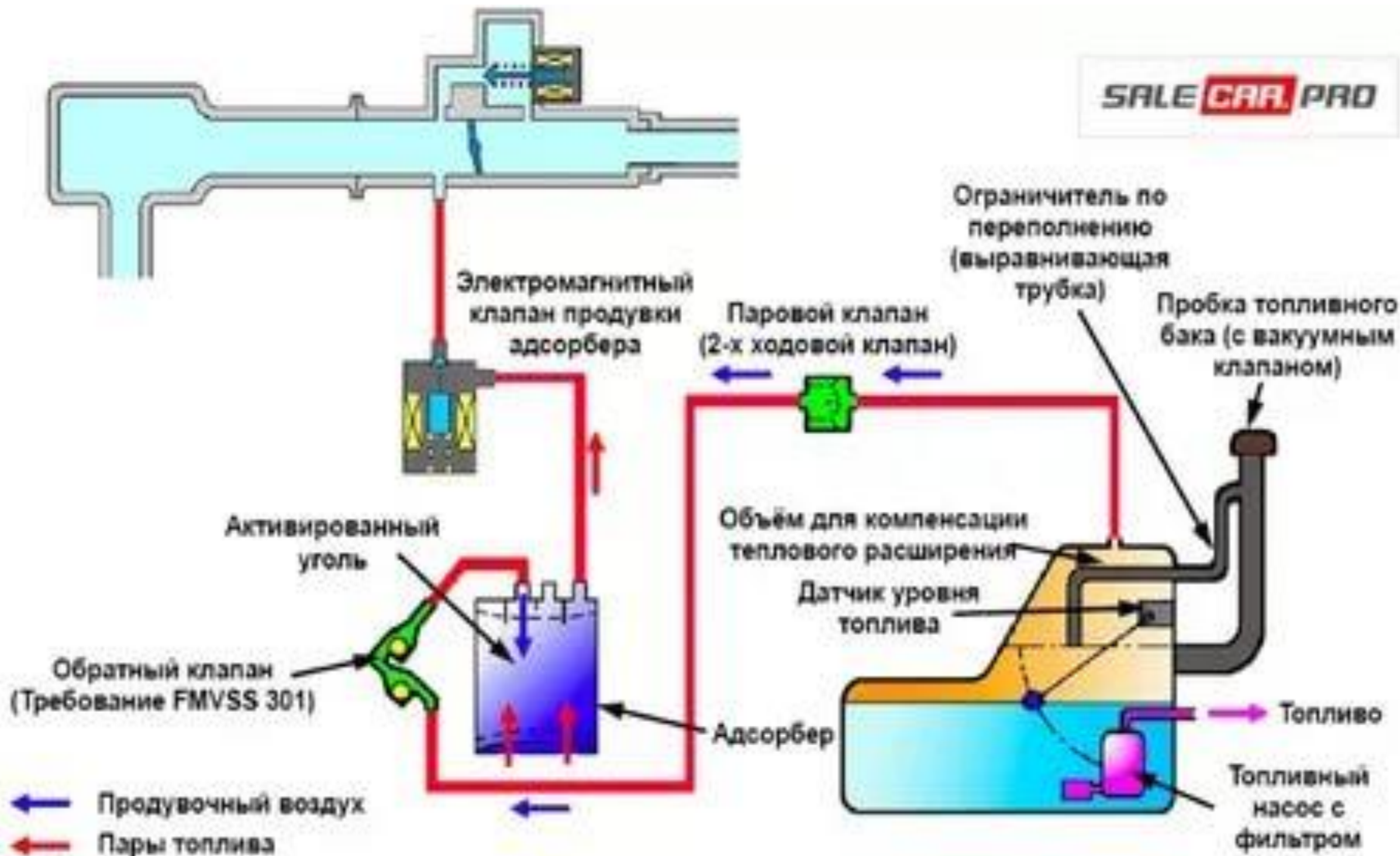


Рис. 1.1. Виды давлений

Давление насыщенных паров – давление, при котором жидкость и газ находятся в термодинамическом равновесии, жидкость не испаряется, газ не конденсируется. Его можно определить как давление, при котором жидкость вскипает при данной температуре



Для бензинов при $t = 38$ °С давление насыщенных паров должно быть не более 0,067 МПа (летний бензин) и не более 0,093 МПа (зимний)



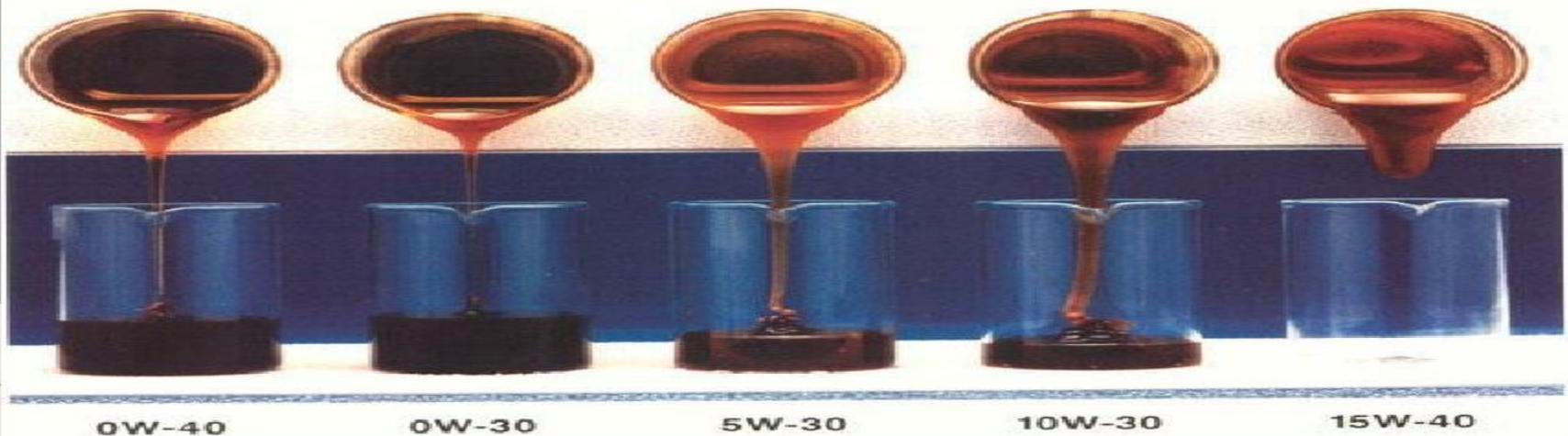
- Новый ГОСТ Р 51105-97 бензины разделяет на 5 групп по величине давления насыщенных паров.

Вязкость – способность жидкости оказывать сопротивление при относительном движении её слоёв. Согласно закону Ньютона сила внутреннего трения между слоями жидкости определяется выражением

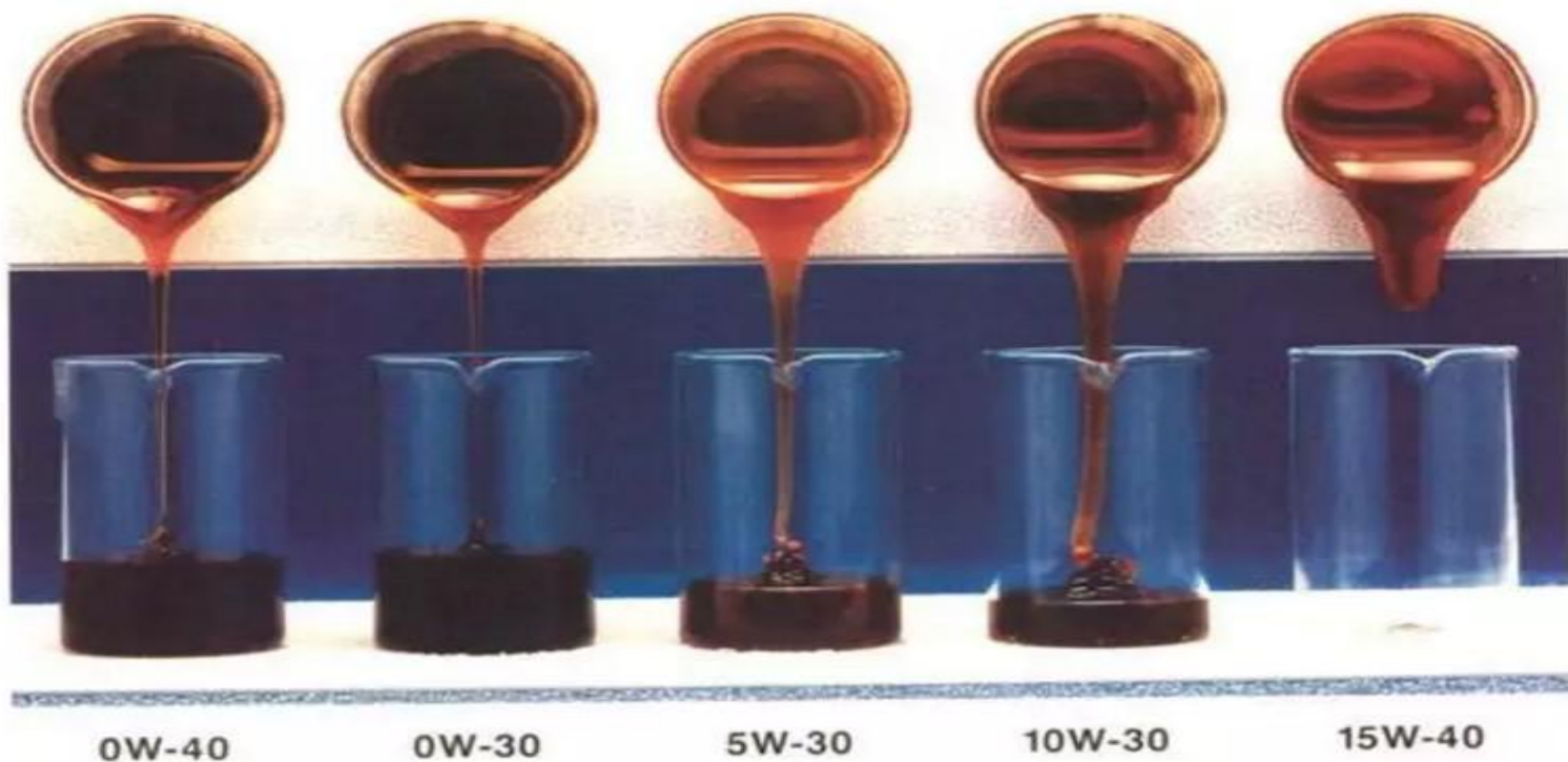
$$T = \mu \cdot S \cdot \Delta v / \Delta x$$

- где μ – коэффициент динамической вязкости ($\text{Н} \cdot \text{с} / \text{м}^2 = \text{Па} \cdot \text{с}$);
- S – площадь соприкасающихся слоёв, м^2 ;
- $\Delta v / \Delta x$ – градиент скорости, $1/\text{с}$.

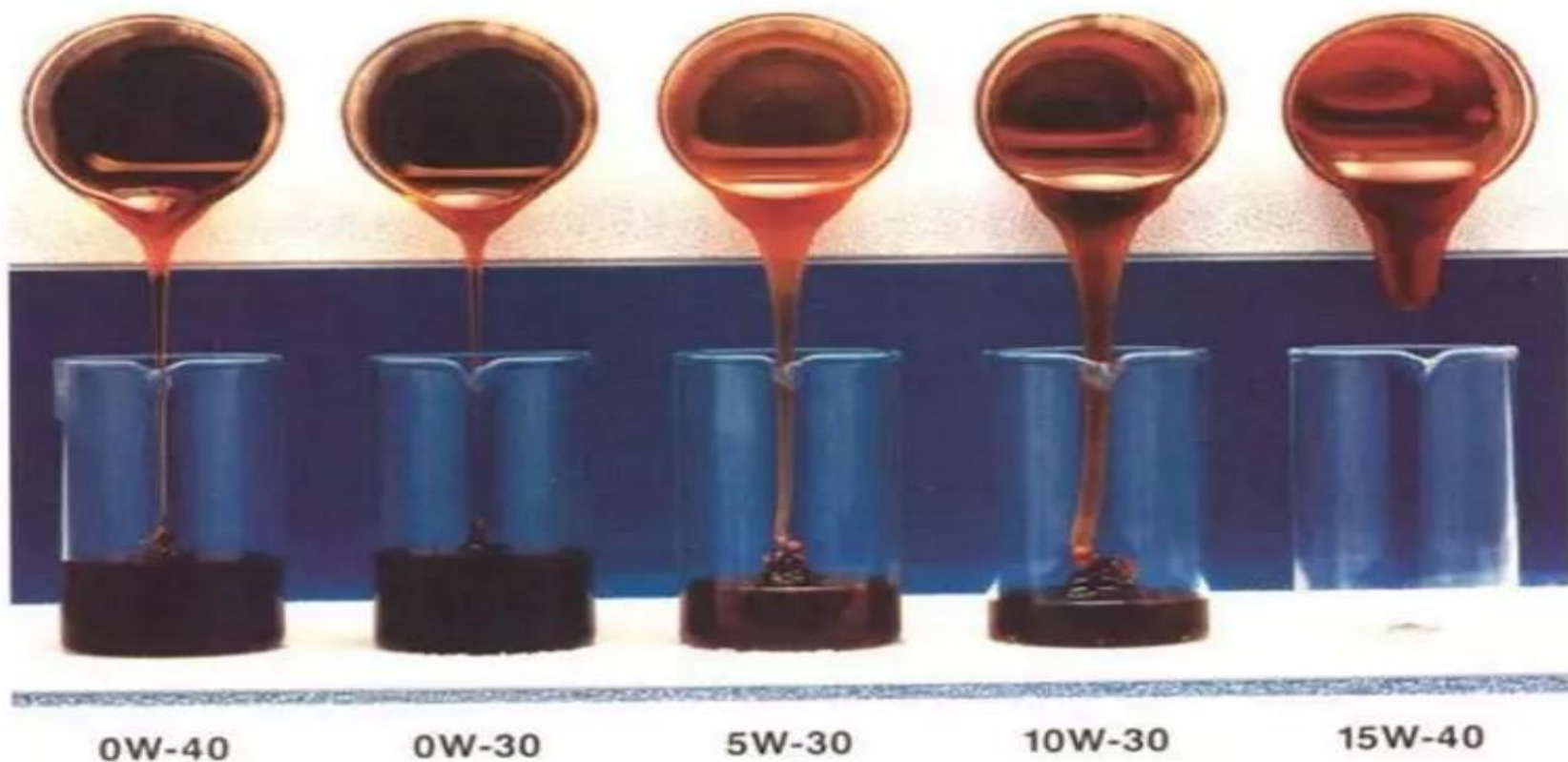
• **Вязкость** — свойство масла, связанное с внутренним трением между его слоями. Она уменьшается с ростом температуры масла и наоборот.



Кинематическая вязкость. $\nu = \mu/\rho = \text{м}^2/\text{с}$, для воды $1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$. Вязкость измеряют в стоксах или сантистоксах ($1 \text{ Ст} = 1 \text{ см}^2/\text{с}$; $1 \text{ сСт} = 1 \text{ мм}^2/\text{с}$)



Кинематическая вязкость. $\nu = \mu/\rho = \text{м}^2/\text{с}$, для воды $1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$. Вязкость измеряют в стоксах или сантистоксах ($1 \text{ Ст} = 1 \text{ см}^2/\text{с}$; $1 \text{ сСт} = 1 \text{ мм}^2/\text{с}$)



Эталоном кинематической вязкости в 1 сСт является дистиллированная вода при 20 0С.



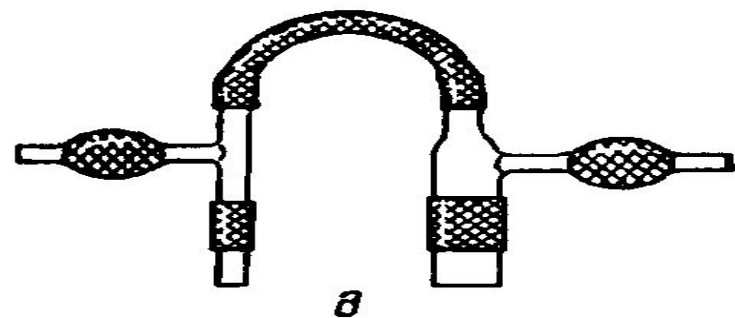
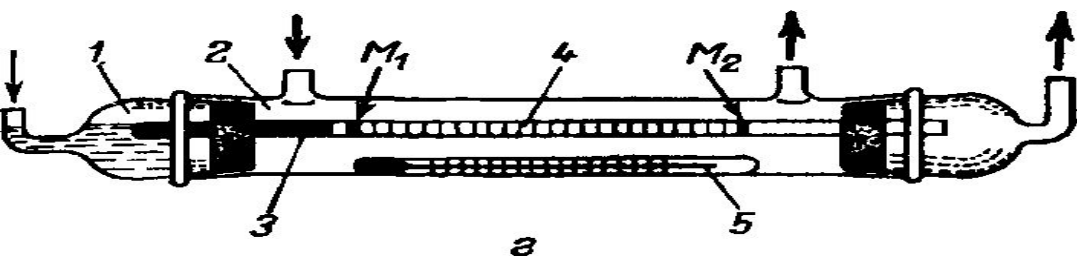
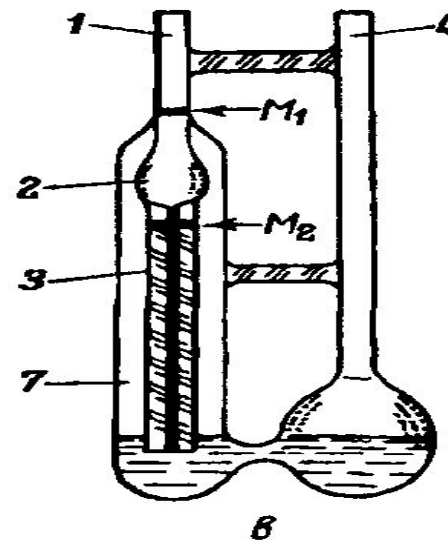
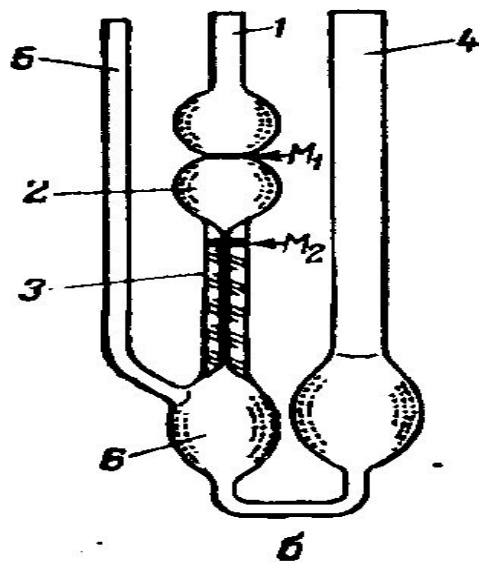
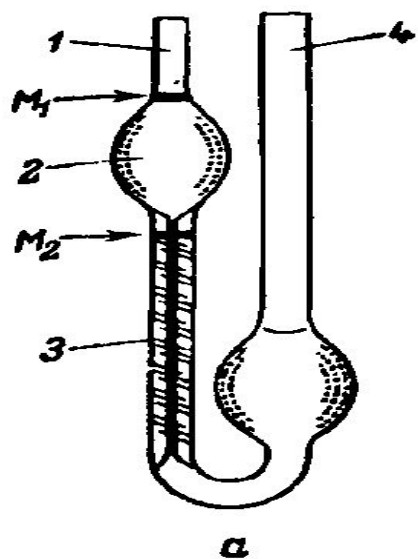
Вязкость любой жидкости можно определить при помощи капиллярного вискозиметра (рис. 1.2). Он представляет собой U-образную прозрачную трубку с капилляром, над которым расположены две шарообразные емкости

$$\nu = C \cdot \Delta\tau = 10 \cdot 0,1 = 1 \text{ мм}^2/\text{с} \text{ или } 1 \text{ сСт.}$$



В начале и конце нижней емкости расположены метки M_1 и M_2 , по которым определяют время перетекания жидкости. Например, время $\Delta\tau = 10$ с, а постоянная прибора $C = 0,1$ мм²/с². Кинематическую вязкость в сСт (мм²/с) находят по формуле

$$\nu = C \cdot \Delta\tau = 10 \cdot 0,1 = 1 \text{ мм}^2/\text{с или } 1 \text{ сСт}$$



Определив кинематическую вязкость в мм²/с, можно оценить динамическую вязкость в Па·с. Для этого величину кинематической вязкости умножают на плотность жидкости в кг/м³

Расход жидкости или газа – это количество жидкости (газа), протекающее за единицу времени через данное живое сечение. Различают расход объёмный (м³/с) и массовый (кг/с)



- $Q = V/t$ – объёмный;
- $M = m/t$ – массовый.

Сжимаемость жидкости – её способность уменьшаться в объёме при повышении давления. Оценивается коэффициентом объёмного сжатия (м²/Н):

$$\beta = (1/V) \cdot \Delta V / \Delta P$$



- где V – первоначальный объём системы;
- ΔV – изменение объёма;
- ΔP – изменение давления.
- Величина, обратная β , – *модуль упругости*
- $K = 1/\beta$. Для воды $K=2 \cdot 10^9$ Н/м².

В любой замкнутой системе (насос, цилиндр) создаваемое давление определяется по формуле

$$\Delta P = K \cdot \Delta V / V$$



Величину давления ΔP ограничивают при помощи перепускных или предохранительных клапанов. Оптимальная величина ΔP выбирается с учётом назначения конструкции исполнительного механизма, например гидроцилиндра для привода в действие ковша экскаватора. В гидравлических системах давление масла не превышает 30 МПа

Состав и свойства топлив нефтяного происхождения изменяются в зависимости от температуры и давления. Углеводороды, содержащие от 1 до 4 атомов углерода, при нормальных атмосферных условиях являются газами



При повышении давления молекулы газа укрупняются и переходят в жидкое состояние. Бутан (C_4H_{10}) переходит в жидкое состояние при повышении давления до 0,8 МПа. При понижении давления до атмосферного сжиженный бутан переходит в газообразное состояние



Данное свойство газов используется при создании систем питания двигателей, работающих на сжиженном газе (пропан-бутановая смесь газа)



Свойства топлив и смазочных материалов условно разделяются на три группы: физико-химические, эксплуатационные и экологические



К физико-химическим относят свойства, определяемые в лабораторных условиях, например, плотность, вязкость, испаряемость, октановое и цетановое числа топлив, теплота сгорания



К эксплуатационным относят свойства, проявляемые непосредственно в двигателе, например, детонационная стойкость бензина, склонность топлива к образованию нагара, износостойкость деталей



К экологическим относят свойства, оказывающие влияние на окружающую среду, например, загрязнение воздуха отработавшими газами, пожароопасность и взрывоопасность



Виды эксплуатационных материалов

Топлива	Смазочные материалы	Технические жидкости	Ремонтные и конструкционные материалы
Бензины	Масла моторные	Охлаждающие	ЛКМ
ДТ	Масла трансмиссионные	Для тормозных систем	Пластмассы
Газовые топлива	Пластичные смазки	Для гидросистем	Резина и клеящие материалы

THE END

