

Прочитайте текст и выполните задания 16—18.

Вязкость (внутреннее трение) — одно из явлений переноса, свойство текучих тел (жидкостей и газов) оказывать сопротивление перемещению одной их части относительно другой. В результате работа, затрачиваемая на это перемещение, рассеивается в виде тепла.

Механизм внутреннего трения в жидкостях и газах заключается в том, что хаотически движущиеся молекулы переносят импульс из одного слоя в другой, что приводит к выравниванию скоростей — это описывается введением силы трения. Вязкость твёрдых тел обладает рядом специфических особенностей и рассматривается обычно отдельно.

Различают динамическую вязкость (единица измерения в Международной системе единиц (СИ) — Па · с, в системе СГС — пуаз; 1 Па · с = 10 пуаз) и кинематическую вязкость (единица измерения в СИ — м²/с, в СГС — стокс, внесистемная единица — градус Энглера). Кинематическая вязкость может быть получена как отношение динамической вязкости к плотности вещества и своим происхождением обязана классическим методам измерения вязкости, таким как измерение времени вытекания заданного объёма через калиброванное отверстие под действием силы тяжести. Прибор для измерения вязкости называется вискозиметром.

Формула для определения кинематической вязкости при заданной динамической вязкости выглядит так:

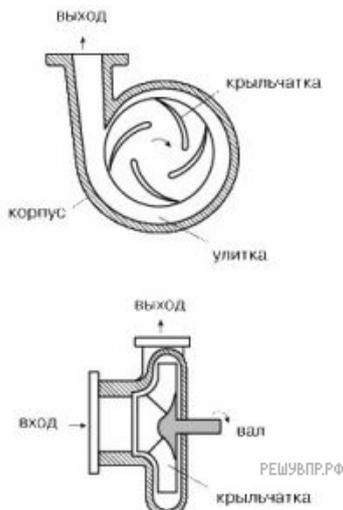
$$\text{Кинематическая вязкость } \nu = \frac{\text{Динамическая вязкость } \mu}{\text{Плотность жидкости } \rho}$$

Вязкость и плотность жидкостей при 20°С :

| № пп. | Название жидкости | Динамическая вязкость μ , 10 ⁻³ [Па · с], сП | Плотность ρ , кг/м ³ | Кинематическая вязкость ν , 10 ⁻⁶ м ² · с ⁻¹ , сСт |
|-------|---------------------------|---|---|---|
| 1 | Анилин | 4,43 | 1022 | 4,33 |
| 2 | Ацетон | 0,33 | 789,9 | 0,42 |
| 3 | Бензил | 0,53 | 700-750 | 0,76-0,71 |
| 4 | Бензол | 0,65 | 877 | 0,74 |
| 5 | Вода тяжёлая | 1,34 | 1105 | 1,22 |
| 6 | Глицерин безводный | 1480 | 1261 | 1170 (11,7 Ст) |
| 7 | Керосин | 2,17 | 800 | 2,7 |
| 8 | Кислота азотная | 0,91 | 1527 | 0,60 |
| 9 | Кислота муравьиная | 1,78 | 1220 | 1,46 |
| 10 | Кислота серная | 25,4 | 1840 | 13,8 |
| 11 | Масло кастровое | 987 | 960 | 1030 |
| 12 | Масло оливковое | 84 | 910 | 92,31 |
| 13 | Масло трансформаторное | 31,6 | 866 | 36,49 |
| 14 | Нефть лёгкая | 17,8 | 712 | 25 |
| 15 | Нефть тяжёлая | 128 | 914 | 140 |
| 16 | Ртуть | 1,55 | 13579 | 0,114 |
| 17 | Скипидар нефти | 1,49 | 855 | 1,74 |
| 18 | Спирт метиловый (метанол) | 0,58 | 791,7 | 0,73 |
| 19 | Спирт этиловый (этанол) | 1,20 | 789,3 | 1,52 |
| 20 | Тетрахлорметан | 0,97 | 1597 | 0,61 |
| 21 | Толуол | 0,59 | 867 | 0,68 |
| 22 | Хлороформ | 0,58 | 1483 | 0,39 |

Для перекачки жидкостей используют насосы, в зависимости от вязкости жидкости используют разные виды насосов.

Лопастные (а среди них — центробежные) — основной тип насосов как с точки зрения производительности и универсальности, так и их распространённости (не менее 75% промышленных насосов). Самые маленькие можно взять в руку, а самые большие достигают нескольких метров в диаметре. Мощность центробежных насосов может составлять от долей киловатта до многих тысяч киловатт.



На рисунке показана схема типичного центробежного насоса. Жидкость поступает к центральной части рабочего колеса (крыльчатки). Крыльчатка установлена на валу в корпусе и приводится во вращение электрическим или другим двигателем. Энергия вращения передается крыльчаткой жидкости; жидкость перемещается на периферию крыльчатки, собирается в кольцевом коллекторе (улитке) и удаляется через выходной патрубок. Патрубок имеет расширяющуюся форму; скорость потока в нем падает, и часть кинетической энергии жидкости, приобретенной в рабочем колесе насоса, преобразуется в потенциальную энергию давления. Увеличение давления на выходе из насоса может быть достигнуто увеличением либо частоты вращения, либо диаметра крыльчатки. Лопастной насос используется для перекачки жидкостей не большой вязкости, до 500 сСт.

По таблице определите, во сколько раз динамическая вязкость этанола больше динамической вязкости метанола. Округлите до первого знака после запятой.