|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дизельные топлива**Дизельное топливо предназначено для быстроходных дизельных и газотурбинных двигателей наземной и судовой техники. Условия смесеобразования и воспламенения топлива в дизелях отличаются от таковых в карбюраторных двигателях. Преимуществом первых является возможность осуществления высокой степени сжатия (до 18 в быстроходных дизелях), вследствие чего удельный расход топлива в них на 25-30 % ниже, чем в карбюраторных двигателях.В то же время дизели отличаются большей сложностью в изготовлении, большими габаритами.По экономичности и надежности работы дизели успешно конкурируют с карбюраторными двигателями.**Основные эксплуатационные показатели дизельного топлива:*** цетановое число, определяющее высокие мощностные и экономические показатели работы двигателя;
* фракционный состав, определяющий полноту сгорания, дымность и токсичность отработавших газов двигателя;
* вязкость и плотность, обеспечивающие нормальную подачу топлива, распыливание в камере сгорания и работоспособность системы фильтрования;
* низкотемпературные свойства, определяющие функционирование системы питания при отрицательных температурах окружающей среды и условия хранения топлива;
* степень чистоты, характеризующая надежность работы фильтров грубой и тонкой очистки и цилиндро-поршневой группы двигателя;
* температура вспышки, определяющая условия безопасности применения топлива в дизелях;
* наличие сернистых соединений, непредельных углеводородов и металлов, характеризующее нагарообразование, коррозию и износ.

**Ассортимент, качество и состав дизельных топлив**Нефтеперерабатывающей промышленностью вырабатывается дизельное топливо по ГОСТ 305-82 трех марок:Л - летнее, применяемое при температурах окружающего воздуха выше 0 °С;З - зимнее, применяемое при температурах до -20 °С (в этом случае зимнее дизельное топливо должно иметь заст < -35 °С и п < -25 °С), или зимнее, применяемое при температурах до -30 °С, тогда топливо должно иметь заст < -45 °С и п <-35 °С); А - арктическое, температура применения которого до -50 °С. Содержание серы в дизельном топливе марок Л и З не превышает 0,2 % - для I вида топлива и 0,5 - для II вида топлива, а марки А - 0,4 %.Для удовлетворения потребности в дизельном топливе разрешаются по согласованию с потребителем выработка и применение топлива с температурой застывания 0 °С без нормирования температуры помутнения. В соответствии с ГОСТ 305-82 принято следующее условное обозначение дизельного топлива: летнее топливо заказывают с учетом содержания серы и температуры вспышки (Л-0,2-40), зимнее - с учетом содержания серы и температуры застывания (З-0,2-минус 35).В условное обозначение на арктическое дизельное топливовходит только содержание серы: А-0,2.Дизельное топливо (ГОСТ 305-82) получают компаундированием прямогонных и гидроочищенных фракций в соотношениях, обеспечивающих требования стандарта по содержанию серы. В качестве сырья для гидроочистки нередко используют смесь среднедистиллятных фракций прямой перегонки и вторичных процессов, чаще прямогонного дизельного топлива и легкого газойля каталитического крекинга. Содержание серы в прямогонных фракциях в зависимости от перерабатываемой нефти колеблется в пределах 0,8-1,0 % (для сернистых нефтей), а содержание серы в гидроочищенном компоненте - от 0,08 до 0,1 %.**Характеристики дизельного топлива (ГОСТ 305–82)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатели** | **Норма для марок** |
| **Л** | **З** | **А** |
| Цетановое число, не менее | 45 | 45 | 45 |
| Фракционный состав: |
| 50 % перегоняется при температуре, °С, не выше | 280 | 280 | 255 |
| 90 % перегоняется при температуре (конец перегонки), °С, не выше | 360 | 340 | 330 |
| Кинематическая вязкость при 20 ° С, мм2/с | 3,0-6,0 | 1,8-5,0 | 1,5-4,0 |
| Температура застывания, ° С, не выше, для климатической зоны: |
| умеренной | -10 | -35 | - |
| холодной | - | -45 | -55 |
| Температура помутнения, ° С, не выше, для климатической зоны: |
| умеренной | -5 | -25 | - |
| холодной | - | -35 | - |
| Температура вспышки в закрытом тигле, ° С, не ниже: |
| для тепловозных и судовых дизелей и газовых турбин | 62 | 40 | 35 |
| для дизелей общего назначения | 40 | 35 | 30 |
| Массовая доля серы, %, не более, в топливе: |
| вида I | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| вида II | 0,5 | 0,5 | 0,4 |
| Массовая доля меркаптановой серы, %, не более | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Содержание фактических смол, мг/100 см3 топлива, не более | 40 | 30 | 30 |
| Кислотность, мг КОН/100 см3 топлива, не более | 5 | 5 | 5 |
| Йодное число, г I2/100 г топлива, не более | 6 | 6 | 6 |
| Зольность, %, не более | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Коксуемость 10 %-ного остатка, %, не более | 0,20 | 0,30 | 0,30 |
| Коэффициент фильтруемости, не более | 3 | 3 | 3 |
| Плотность при 20 ° С, кг/м3, не более | 860 | 840 | 830 |
| ***Примечание.****Для топлив марок Л, З, А: содержание сероводорода, водорастворимых кислот и щелочей, механических примесей и воды — отсутствие, испытание на медной пластинке — выдерживают.* |

Дизельное экспортное топливо (ТУ 38.401-58-110-94) - вырабатывают для поставок на экспорт, содержание серы 0,2%. Исходя из требований к содержанию серы, дизельное экспортное топливо получают гидроочисткой прямогонных дизельных фракций. Для оценки его качества по требованию заказчиков определяют дизельный индекс (а не цетановое число, как принято ГОСТ 305-82). Кроме того, вместо определения содержания воды и коэффициента фильтруемости экспресс-методом устанавливают прозрачность топлива при температуре 10°С.**Характеристики дизельного экспортного топлива (ТУ 38.401-58-110–94)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатели** | **Норма для марок** |
| **ДЛЭ** | **ДЗЭ** |
| Дизельный индекс, не менее | 53 | 53 |
| Фракционный состав: перегоняется при температуре, °С, не выше: |
| 50 % | 280 | 280 |
| 90 % | 340 | 330 |
| 96 % | 360 | 360 |
| Кинематическая вязкость при 20 °С, мм2/с | 3,0-6,0 | 2,7-6,0 |
| Температура, °С: |
| застывания, не выше | -10 | -35 |
| предельной фильтруемости, не выше | -5 | -25 |
| вспышки в закрытом тигле, не ниже | 65 | 60 |
| Массовая доля серы, %, не более, в топливе: |
| вида I | 0,2 | 0,2 |
| вида II | 0,3 | - |
| Испытание на медной пластинке | Выдерживает |
| Кислотность, мг КОН/100 см3 топлива, не более | 3,0 | 3,0 |
| Зольность, %, не более | 0,01 | 0,01 |
| Коксуемость 10 %-ного остатка, %, не более | 0,2 | 0,2 |
| Цвет, ед. ЦНТ, не более | 2,0 | 2,0 |
| Содержание механических примесей | Отсутствие |
| Прозрачность при температуре 10 °С | Прозрачно |
| Плотность при 20 °С, кг/м3, не более | 860 | 845 |

**Зимние дизельные топлива с депрессорными присадками**. С 1981 г. вырабатывают зимнее дизельное топливо марки ДЗп по ТУ 38.101889-81. Получают его на базе летнего дизельного топлива с tп = = -5 °С. Добавка сотых долей присадки обеспечивает снижение предельной температуры фильтруемости до -15 °С, температуры застывания до -30 °С и позволяет использовать летнее дизельное топливо в зимний период времени при температуре до -15 °С.Для применения в районах с холодным климатом при температурах -25 и -45 °С вырабатывают топлива по ТУ 38.401-58-36-92. Согласно техническим условиям получают две марки топлива: ДЗп-15/-25 (базовое дизельное топливо с температурой помутнения -15 °С, товарное - с предельной температурой фильтруемости -25 °С) и арктическое дизельное топливо ДАп-35/-45 (базовое топливо с температурой помутнения -35 °С, товарное - с предельной температурой фильтруемости -45 °С).**Экологически чистое дизельное топливо** выпускают по ТУ 38.1011348-89. Технические условия предусматривают выпуск двух марок летнего (ДЛЭЧ-В и ДЛЭЧ) и одной марки зимнего (ДЗЭЧ) дизельного топлива с содержанием серы до 0,05 % (вид I) и до 0,1 % (вид II).С учетом ужесточающихся требований по содержанию ароматических углеводородов введена норма по этому показателю: для топлива марки ДЛЭЧ-В - не более 20 %, для топлива марки ДЗЭЧ - не более 10 %. Экологически чистые топлива вырабатывают гидроочисткой дизельного топлива, допускается использование в сырье гидроочистки дистиллятных фракций вторичных процессов.**Городское дизельное топливо** (ТУ 38.401-58-170-96) предназначено для использования в г. Москве. Основное отличие городского дизельного топлива от экологически чистого - улучшенное качество благодаря использованию присадок (летом - антидымной, зимой - антидымной и депрессорной). Добавка присадок в городское дизельное топливо снижает дымность и токсичность отработавших газов дизелей на 30-50 %.Депрессорные присадки, улучшающие низкотемпературные свойства топлива представляют собой, в основном, сополимеры этилена с винилацетатом зарубежного производства.Европейский стандарт EN 590 действует в странах Европейского экономического сообщества с 1996 г. Стандарт предусматривает выпуск дизельных топлив для различных климатических регионов. Общими для дизельных топлив являются требования по температуре вспышки - не ниже 55 °С, косуемости 10 %-ного остатка - не более 0,30 %, зольности - не более 0,01 %, содержанию воды - не более 200 ррm, механических примесей - не более 24 ррm, коррозии медной пластинки - класс 1, устойчивости к окислению - не более 25 г осадка/м3.В 1996 г. в Европе введены ограничения на содержание серы в дизельных топливах - не более 0,05 %. Таким требованиям отвечают отечественные ТУ 38. 1011348-89. |

 |