

# ПРОИЗВОДСТВО ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА.



# ЧТО ТАКОЕ ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО?

---

- **Дизельное топливо** – это продукт, используемый в качестве топлива в дизельном двигателе. Это топливо получается при **перегонке нефти из керосиново-газойлевых фракций**. Дизельное топливо само по себе представляет вязкую и трудноиспаряемую жидкость, которая состоит, в большей степени, из углерода. Также в ее составе присутствуют такие элементы как водород, кислород, сера и азот.
- В разговорном языке часто используется другое название дизельного топлива – **солярка**. Оно происходит из немецкого слова Solaröl (солнечное масло) – так ещё в XIX веке называли фракцию желтоватого цвета, образующуюся при перегонке нефти.



В производстве дизельного топлива используются десятки параметров и характеристик этого продукта нефтепереработки. Мы остановимся на ключевых показателях, тех, что влияют на главные потребительские свойства солярки.



# ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИЗТОПЛИВА

---

- **Цетановое число** - определяет мощностные и экономические показатели двигателя; обычный диапазон значений цетанового числа колеблется от 40 до 55. Фактически, эта цифра означает отрезок времени от подачи топлива в цилиндр до его воспламенения. Более высокое цетановое число означает меньшее время воспламенения, и, соответственно, лучшее горение топлива. Более высокое цетановое число повышает экологичность выхлопа. Однако если этот показатель превышает 60, то не происходит прирост мощности двигателя.
- **Цетановый индекс** – цетановое число (расчетное), до добавления повышающей присадки в дизельное топливо. Цетаноповышающие присадки по-разному влияют на физический и химический состав топлива, поэтому следует избегать их передозировки. Во избежание изменения состава, необходимо чтобы разница между цетановым числом и цетановым индексом была минимальной.



- 
- **Фракционный состав** – влияет на полноту сгорания топлива, дымность и токсичность выхлопных газов. При увеличении содержания легких фракций в дизельном топливе повышается критическое давление воспламенения рабочей смеси, появляются стуки в цилиндрах, и разжижается картерное масло. Слишком тяжелые фракции сгорают неполно и увеличивают отложение нагара в камере сгорания.
  - **Вязкость** – определяет процесс нагнетания и впрыска топлива. Она влияет также на смазывающие характеристики. Низкая вязкость топлива приводит к быстрому износу топливного насоса и форсунок. Напротив, высокая вязкость топлива усложняет холодный запуск, а также неблагоприятно сказывается на топливоподводящей системе, приводя к трещинам головок форсунок и подтеканию топлива, также может быть затруднен процесс регулировки подачи топлива.

- 
- ▣ **Плотность** – определяет энергоемкость топлива. Чем выше плотность топлива, тем больше энергии вырабатывается в процессе его сгорания и, соответственно, возрастают показатели эффективности и экономичности. Зависит от температуры окружающего воздуха – при понижении температуры плотность увеличивается, объем топлива уменьшается – происходит усадка, и наоборот. Для определения изменения объема можно пользоваться простой формулой: «Один литр на одну тонну на один градус».
  - ▣ **Низкотемпературные свойства** – характеризуют подвижность топлива при отрицательной температуре. Низкотемпературные свойства оцениваются по значениям температуры помутнения и застывания:
    - а) **Температура помутнения** – это температура, при которой меняется фазовый состав топлива, так как наряду с жидкой фазой появляется твердая. При этой температуре топливо начинает мутнеть. При помутнении дизельное топливо не теряет текучести.
    - б) **Температура застывания** – это температура, при которой топливо полностью теряет текучесть и приобретает студнеобразный вид. Температура застывания ниже температуры помутнения на 5-10 °С.



- 
- **Коксуемость топлива** – характеризуется чистотой двигателя и топливоподающей аппаратуры. При сгорании топлива в двигателе образуются нагар на стенках камеры сгорания и впускных клапанах, а также отложения на распылителях и иглах распылителей форсунок. Нагарообразование в двигателе зависит от следующих показателей применяемого дизельного топлива: коксуемости, содержания фактических смол и серы, фракционного состава, количества непредельных и ароматических углеводородов и зольности. Чем выше коксуемость топлива, тем больше образуется нагара во время работы дизеля.
  - **Температура вспышки в закрытом тигле** – самое низкое значение температуры топлива, при которой над поверхностью образуется воспламеняющаяся смесь паров, газов и воздуха. Температура вспышки определяет условия безопасного применения топлива в двигателях, чем она выше, тем меньше вероятность случайного возгорания топлива.

- 
- **Массовая доля серы** – определяет образование нагара, коррозию и износ дизельного двигателя. Содержание серы – главный экологический показатель дизтоплива. Продукты сгорания серы при взаимодействии с водой образуют кислоты. Сера причиняет ущерб не только природе, но и двигателю – продукты ее сгорания провоцируют коррозию металла, а при контакте их с моторным маслом образуются твердые отложения – двигатель закоксовывается. Благодаря требованиям регулирующих органов, за последние 20 лет производители снизили содержание серы в дизтопливе более, чем в 50 раз.
  - **Смазывающая способность дизельного топлива** – характеристика, которая определяет срок службы элементов топливной системы. Использование топлива с недостаточными смазывающими свойствами может привести к быстрому износу или заклиниванию движущихся частей элементов топливной системы.



- 
- **Содержание воды и твердых взвешенных частиц.** При хранении топлива в неполной емкости вода может попасть в топливо из-за конденсации, а при перевозке топлива в цистерне в него могут попадать механические примеси, поэтому рекомендуется обязательно фильтровать топливо перед заливкой его в топливный бак. Повышенное содержание в топливе водных фракций и твердых взвешенных частиц существенно снижает срок службы фильтров, а также всей системы подачи топлива в целом.
  - Несмотря на обилие параметров при классификации дизтоплива используется только два из них: массовая доля серы и температура помутнения.

# ПРОИЗВОДСТВО ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

---

- ▣ **Процесс производства солярки** состоит из трех основных этапов: первичная переработка, вторичная переработка и смешение всех компонентов топлива.

На первом этапе, этапе первичной переработки, нефть подвергается обезвоживанию. После чего для получения очищенной нефти из нее удаляются механические примеси. Очищенная таким образом нефть поступает в систему ректификационных колонн, предназначенных для ее перегонки. Ректификационные колонны – это именно та часть нефтеперерабатывающего комплекса, где нефть разделяется на различные фракции: бензин, керосин, дизель, мазут. Этот ключевой процесс называется ректификацией. Отделенный от остальных фракций дизель подается в систему вторичной переработки.



- 
- В процессе вторичной переработки в дизельной фракции изменяется химический состав и содержание углеводородов. Это обеспечивает процесс крекинга.

После прохождения крекинга дизель очищается от серы, являющейся причиной вредных выбросов при сгорании. Такая очистка позволяет обеспечить соответствие дизельного топлива экологическому классу.

Наконец, в качестве финального **процесса изготовления дизтоплива** производится смешение прямогонных фракций с дизельными и антигелевыми присадками, и другими компонентами, которые были получены в ходе вторичных процессов.

Дизельные присадки необходимы для улучшения потребительских свойств топлива, например, увеличения цетанового числа, повышения смазывающей способности, снижению коррозии и других.

Антигелевые присадки позволяют использовать солянку в зимних условиях, предотвращая ее загустевание, образование и выпадение парафина.

# ТОПЛИВНЫЕ ПРИСАДКИ ДЛЯ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА.

- При производстве дизельного топлива необходимо применять современные **топливные присадки**, улучшающие потребительские свойства дизтоплива.

**Присадки к дизельному топливу** условно можно разделить на два типа:

- **обязательные** – предназначены для доведения качества дизтоплива до нормативов ГОСТа. В эту группу входят следующие присадки:
  - а) **Депрессорно-диспергирующие** - обеспечивают снижение температуры застывания солярки и предотвращения выпадения парафинов при длительном хранении при низких температурах;
  - б) **Цетаноповышающие** - доводят цетановое число до требований ГОСТа. Обычно на НПЗ добавляют в количестве 0,004–0,05% от массы солярки для получения дизельного топлива требуемого качества;
  - в) **Противоизносные** - увеличивают смазывающую способность современных дизельных топлив с пониженным содержанием серы (сера в солярке обеспечивает смазывающую способность топлива).



---

□ **дополнительные** – предназначены для улучшения эксплуатационных качеств солярки сверх требований стандарта:

- а) **Антистатические** снижают опасность искрообразования от статического электричества при перекачке и заправке дизельного топлива;
- б) **Антикоррозионные** усиливают способность дизельного топлива вытеснять влагу с металлических поверхностей и образовывать защитную пленку;
- в) **Моющие** поддерживают в чистоте топливную систему, прежде всего, распылители форсунок;
- г) **Антипенные** необходимы для снижения пенообразования при наливке дизельного топлива;

- 
- е) **Дезэмульгирующие** помогают избежать образования эмульсий, забивающих топливные фильтры;
  - ё) **Деактиваторы металлов** останавливают реакцию цинка, меди, других химически активных металлов с дизельным топливом;
  - ж) **Анти-оксиданты** – вещества, останавливающие процессы окисления химически активных фракций топлива и снижают вероятность появления взвеси;
  - з) **Фунгициды и биоциды** останавливают рост бактерий, грибов и водорослей, образующихся в топливе при хранении в условиях повышенной влажности и температуры;
  - и) **Красители** – в некоторых странах используются для маркировки печного бытового топлива, показатели качества которого приближаются к топливу дизельному. В России не применяются.



# ХРАНЕНИЕ ДИЗТОПЛИВА.

---

- Для сохранения **качества дизельного топлива** важно правильно соблюдать все условия его хранения, главные из которых – это относительно низкая температура, отсутствие прямого попадания солнечных лучей и герметичность емкости.
- **Емкость с дизельным топливом** должна быть плотно закрытой. При контакте с окружающим воздухом топливо окисляется. Для потери эксплуатационных качеств при длительном хранении солярке достаточно одной трещины в резервуаре или неплотно прикрытой пробки. При открытии емкости на ее стенках и крышке скапливается конденсат в виде небольших капелек. Это результат охлаждения воздуха, попавшего внутрь. В дальнейшем эта вода попадает в топливо, что не добавляет последнему полезных качеств.
- **Пластиковые емкости** в этом отношении предпочтительнее металлических, процессы дистилляции в которых происходят гораздо быстрее. Также при длительном хранении дизтоплива при повышенной температуре вода является благоприятной средой для развития в ней грибков и водорослей.

---

Кроме перечисленных, негативно влияют на качество солярки следующие факторы:

- ▣ **Контакт с медью или цинком.**  
При вступлении в реакцию с этими металлами дизтопливо довольно быстро начинает распадаться на нестабильные фракции.
- ▣ **Воздействие высоких температур.**  
Процессы распада дизельного топлива при повышении температуры ускоряются.
- ▣ **Общее загрязнение резервуаров.**  
Даже качественное топливо при хранении в грязной емкости быстро теряет свои свойства. Поэтому рекомендуется очищать емкости не реже одного раза в год.



---

■ **Наличие присадок в топливе.**

**Дизельное топливо стандартов ЕВРО-4, ЕВРО-5** содержит очень мало серы, и для восстановления смазывающих свойств в него обязательно добавляют присадки. Эти добавки разлагаются довольно быстро и портят солярку. Поэтому современное дизельное топливо не может храниться по 5-10 лет, как солярка на складах госрезерва. Последняя производится без использования присадок, да и содержится в практически идеальных условиях.

Также ускоряют разложение солярки присадки для снижения температуры фильтруемости. Поэтому срок хранения зимнего дизельного топлива меньше летнего.

# СРОК ГОДНОСТИ.

---

- Подводя итоги, можно утверждать следующее: при соблюдении правил хранения **дизельное топливо сохраняет эксплуатационные свойства в течение одного года.**

После этого топливо необходимо заменить на новое, а старую солянку утилизировать.



---

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**