

«Автомобильные пластичные смазки»



Пластичные смазки занимают промежуточное положение между твердыми смазочными материалами и маслами

Смазка при невысокой температуре и отсутствии нагрузки сохраняет форму, приданную ей ранее, а при нагреве и под нагрузкой начинает слабо течь, но при этом из зоны трения не выпадает и через уплотнения не просачивается





Используются для
уменьшения трения и износа узлов, в
которых создавать принудительную
циркуляцию масла нецелесообразно или
невозможно.

Это: подшипники, шарниры, шлицевые
соединения

Основные преимущества смазок по сравнению с маслами:



- способность удерживаться на наклонных и вертикальных поверхностях, не вытекать и не выдавливаться из узлов под воздействием значительных нагрузок;
- лучшие смазочные (противоизносные и противозадирные), защитные (металлов от коррозии) и герметизационные свойства;

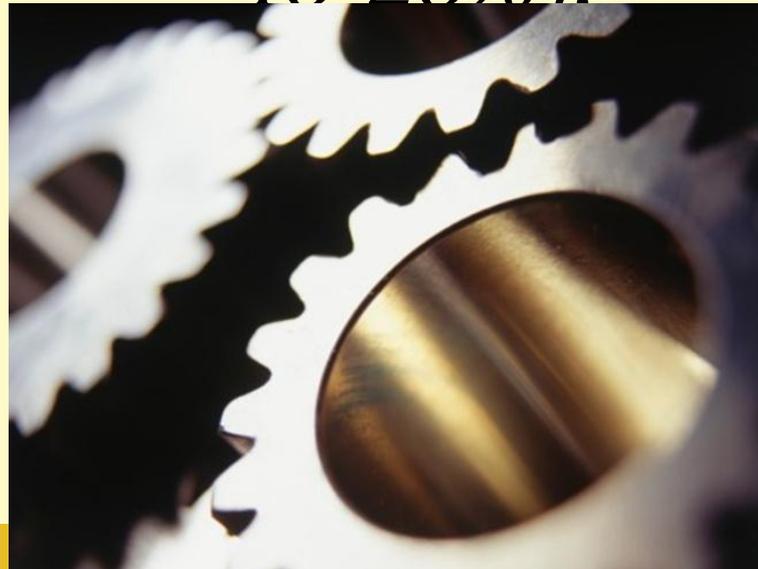
- меньшая зависимость вязкости от температуры;
- более эффективная работа в жестких условиях эксплуатации;
- ЭКОНОМИЧНОСТЬ.



Пластичные смазки -



- ЭТО ДВУХКОМПОНЕНТНЫЕ КОЛЛОИДНЫЕ СИСТЕМЫ, СОСТОЯЩИЕ ИЗ **масла** (дисперсионной среды 80-90%) и **загустителя** (дисперсионной фазы 10-20%).



- Для регулирования структуры и улучшения функциональных свойств в смазки вводят добавки (присадки и наполнители).
- **Присадки** – поверхностно-активные вещества, улучшающие свойства смазок (противоизносные, противозадирные, антифрикционные, защитные, вязкостные и адгезионные, ингибиторы окисления, коррозии и другие. Многие присадки являются полифункциональными.)
- **Наполнители** – это высокодисперсные, нерастворимые в маслах материалы, улучшают их эксплуатационные свойства. Наиболее распространены наполнители, характеризующиеся низкими коэффициентами трения: графит, дисульфид молибдена, тальк, сульфиды некоторых металлов, и др.



Классификация пластичных смазок



Смазки систематизируют по различным классификационным признакам: консистенции, составу и областям применения (назначению)

Классификация по составу – по природе загустителя:



1. Мыльные



В качестве загустителя используются соли высших карбоновых кислот (мыла). Наиболее распространены кальциевые, литиевые, бариевые и натриевые смазки.



2. Неорганические



В качестве загустителя использованы термостабильные высокодисперсные неорганические вещества. Это силикагелевые, бентонитовые, графитные смазки и др.



3. Органические



Для их получения используют термостабильные, высокодисперсные органические вещества. Это полимерные, пигментные, поликарбамидные, сажевые смазки и др.



4. Углеводородные



В качестве загустителей используют тугокоплавкие углеводороды: петролатум, церезин, парафин, различные природный и синтетический воск.

Классификация по консистенции



- По консистенции смазки подразделяют на **полужидкие, пластичные и твердые**. Пластичные и полужидкие смазки представляют коллоидные системы, состоящие из масляной основы и загустителя, а также присадок и добавок, улучшающих различные свойства смазок. Твердые смазки до отверждения являются суспензиями, дисперсионной средой которых служит смола или другое связующее вещество и растворитель, а загустителем – дисульфид молибдена, графит, технический углерод и т. п. После отверждения (испарения растворителя) твердые смазки представляют собой золи, обладающие всеми свойствами твердых тел, и характеризуются низким коэффициентом сухого трения

Классификация по назначению



По областям применения смазки в соответствии с ГОСТ подразделяют на:

- антифрикционные, снижающие трение и износ в механизмах;
- консервационные, защищающие металлические изделия от коррозии;
- уплотнительные, герметизирующие зазоры в оборудовании и механизмах;
- канатные, используемые для смазывания стальных канатов.

Эксплуатационные характеристики смазок



Основные эксплуатационные свойства
смазок:

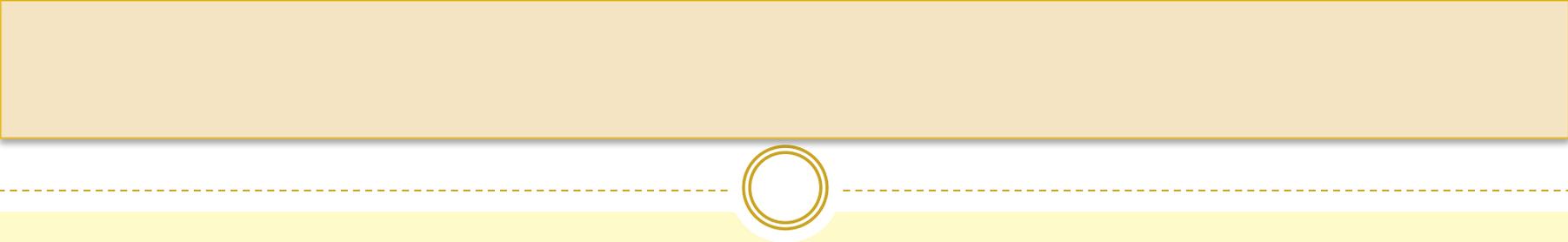
предел прочности, вязкость, коллоидная
стабильности, температура
каплепадения, механическая
стабильность и водостойкость.



Предел прочности



Пределом прочности называют удельное напряжение, при котором происходит разрушение ее структурного каркаса в результате сдвига одного слоя относительно другого.



Предел прочности характеризует способность смазок не вытекать из узлов трения, противостоять сбросу с движущихся деталей и удерживаться на наклонных и вертикальных поверхностях.

Когда напряжение сдвига превышает предел прочности смазка начинает течь. Предел прочности нормируется при 20°C и составляет $300\dots 1500\text{ Па}$.



Коллоидная стабильность



Коллоидная стабильность – способности смазки сопротивляться отделению дисперсной среды (масла) при хранении и в процессе применения.



Температура каплепадения

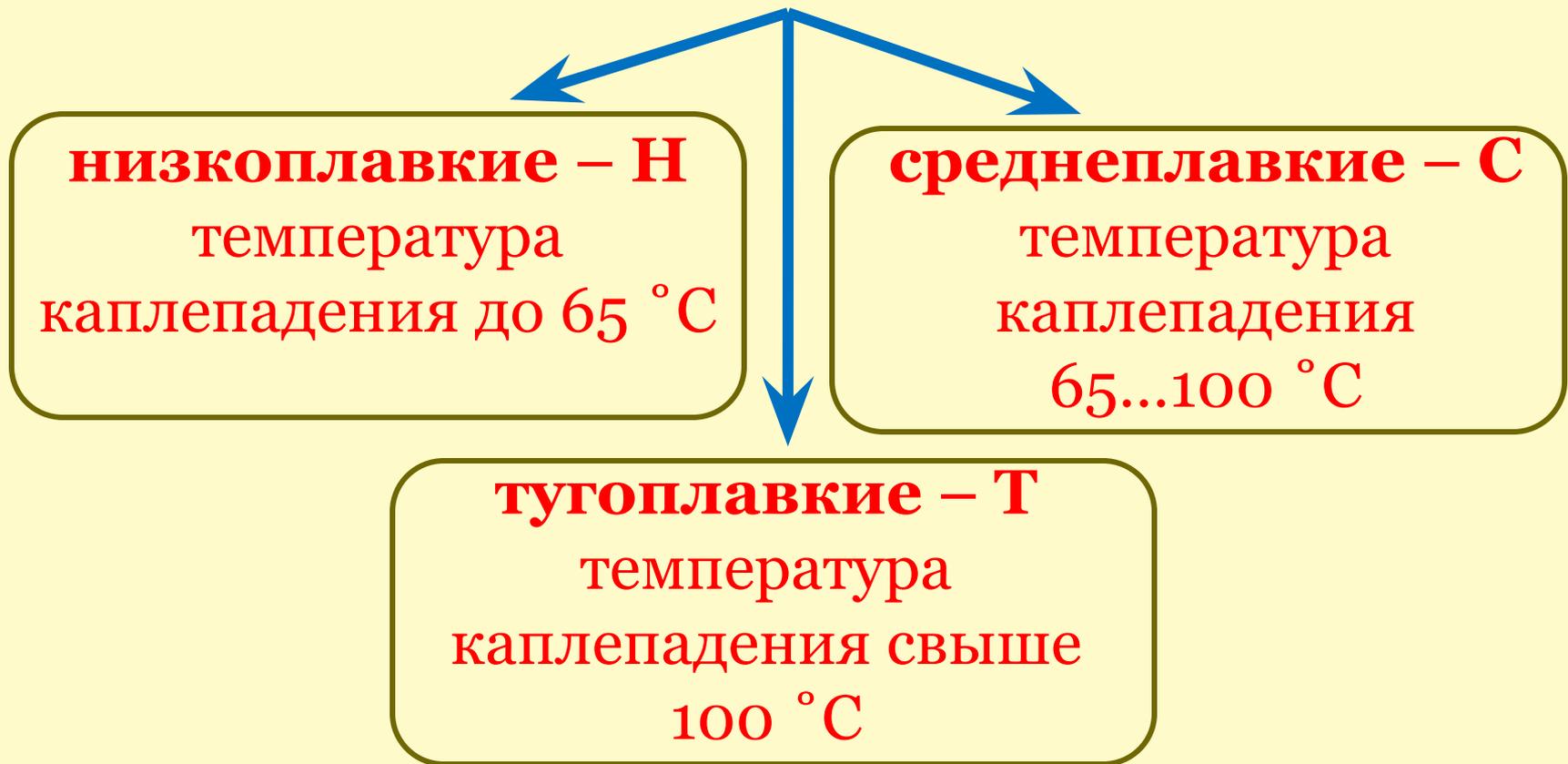


Температура каплепадения – температура, при которой упадет первая капля смазки, помещенной в капсуле специального прибора, нагреваемого в стандартных условиях.



**Температура каплепадения зависит от
вида загустителя и определяет**

подразделение смазок





Практически характеризует температуру плавления загустителя, разрушения структуры смазки и ее вытекания из смазываемых узлов (определяет верхний температурный предел работоспособности не для всех смазок).

Во избежание вытекания смазки из узлов трения температура каплепадения должна превышать температуру трущихся деталей на $15...20^{\circ}\text{C}$.



Механическая стабильность



Механическая стабильность – показатель, характеризующий способность смазки противостоять разрушению.

Благодаря этому уникальному свойству смазка легко удерживается в тренованных узлах трения.



Низкая механическая стабильность
приводит к быстрому разрушению,
разжижению и вытеканию смазки из
узлов трения.



Водостойкость



Водостойкость – способность смазки не смываться водой или не сильно изменять свои свойства при попадании в нее влаги.



Для улучшения свойств смазок
(консервационных,
противоизносных, химической
стабильности, термостойкости и др.)
в них вводят присадки (0,001...5%).



Коррозионная активность

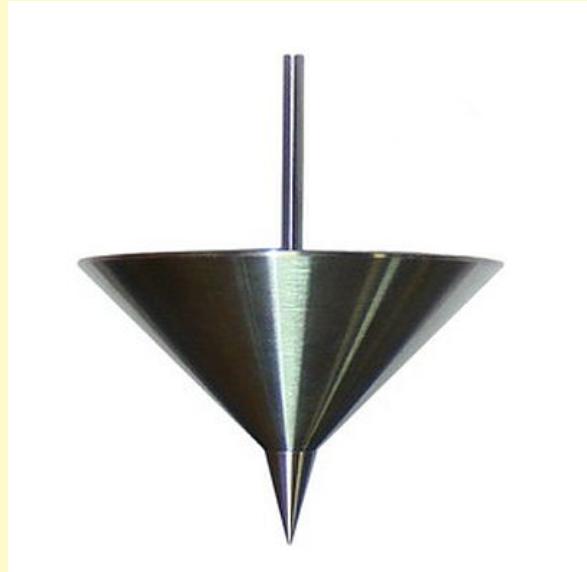


Коррозионная активность —
способность компонентов смазки
вызывать коррозию металла
узлов трения.

Пенетрация



Пенетрация (проникновение) — характеризует консистенцию (густоту) смазки по глубине погружения в нее конуса стандартных размеров и массы.





- **Кальциевые смазки** называются **солидолами**. Это наиболее распространенные смазки.
- **Солидолы** бывают синтетическими и жировыми. По внешнему виду отличить их практически невозможно: и те, и другие представляют собой мягкую маслянистую мазь от светлого до темно-коричневого цвета. От смешивания разных марок *солидолов* (например, при добавлении смазки в узел) их свойства не ухудшаются.



- *Солидолы* выпускаются двух разновидностей: **обычные и пресс-солидолы**. Пресс-солидолы мягче, что облегчает их заправку через пресс-масленки при низкой температуре, но снижает верхний температурный предел применения. При нагревании примерно до 80°C *солидолы* неотвратно распадаются, и это делает невозможным их применение в таких узлах автомобиля как, например, ступицы передних колес, подшипники водяного насоса, распределитель зажигания.

Литиевые смазки

- **Литиевые смазки** получили на сегодняшний день наибольшее распространение благодаря своим ценным эксплуатационным качествам.

- **Литол-24** (тугоплавкая водостойкая смазка, изготовленная с применением литиевого мыла). Является универсальной по назначению. Ее применяют для на автомобилях всех моделей, всесезонно, во всех климатических районах страны. Может заменять солидолы всех марок для смазывания открытых узлов





- **ЦИАТИМ-201** (тугоплавкая литиевая смазка).

Всесезонно используется для смазывания втулок валика прерывателя-распределителя, подшипников генератора, гибкого вала спидометра, замков и петель дверей, тяг привода, заключенных в оболочки, шарниров рулевых тяг (при их сборке). Ее можно применять вместо смазки Литол-24 при работе автомобилей на Крайнем севере.





- **ШРУС-4** применяется для смазки шарниров равных угловых скоростей (как следует из названия), а также подшипников.



Маркировка отечественных смазок



- 1. *Наименование марок пластичных смазок* условно, состоит из одного слова, а для различных модификаций одной смазки, дополнительно к наименованию допускается использование буквенных или цифровых индексов. Например: солидол «Ж», Литол-24 и т. д.
- 2. Обозначение пластичных смазок указывается во вводной части нормативно-технической документации. Это обозначение состоит из пяти буквенных или цифровых индексов, характеризующих назначение, состав и некоторые свойства смазок.
- На первом месте в обозначении указывается назначение пластичной смазки.
- На втором месте в обозначении указывают тип загустителя. Тип загустителя обозначают буквами русского алфавита в соответствии с индексами



- На третьем месте указывают рекомендуемый температурный диапазон применения смазок. Диапазон указывают в виде дроби: числитель – отрицательные температуры, уменьшенные в 10 раз, без знака «минус», знаменатель – положительные температуры, также уменьшенные в 10 раз. Например, дробь 3/11 указывает, что смазка может быть применена при температурах от минус 30 °С до плюс 110 °С.
- На четвертом месте строчными буквами русского алфавита индексами указывают тип дисперсионной среды (жидкой основы) и присутствие твердых добавок.
- На пятом месте указывают класс пенетрации, т. е. характеристику консистенции (густоты) смазки.



- Буквы обозначают *группу по назначению* и условное обозначение *загустителя*, цифры – температурный интервал для ПС и класс консистентности.
- Пример: **СКа 2/8-2** – это обозначение солидола:
 - «С» – означает, что данная ПС относится к смазкам общего назначения, работающих при температуре до $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - «Ка» – загуститель - кальциевое мыло;
 - «2/8» – температурный диапазон работы данной смазки – $(-20) - (+80)\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - «2» – класс консистентности.

Зарубежная классификация



Таблица 1

Обозначение	Назначение пластичной смазки
К	Для подшипников качения, подшипников и поверхностей скольжения по DIN 51 825
G	Для закрытых коробок передач по DIN 51 826
OG	Для открытых передачи зубчатых зацеплений
M	Для посадок с трением скольжения и для уплотнения

Таблица 2

Обозначение	Вещества, входящие в состав пластичной смазки
F	Присадки твердых смазок (графит, дисульфид молибдена)
E	Сложные эфиры
FK	Фторированные углеводороды
PG	Полигликоли
SI	Силиконы
P	Синтетические присадки высокого давления

Таблица 3

**Таблица 3**

Обозначение	Макс. температура эксплуатации, С
C, D	+ 60
E, F	+ 80
G, H	+ 100
K, M	+ 120
N	+ 140
P, R и S	+160, +180 +200
T и U	+ 220 и выше +220

Таблица 4

Пенетрация* по STN 65 6307 (10 мм)	Классификационный балл NLGI	Ранее употреблявшееся обозначение консистенции
445 - 475	000	жидкая
400 - 430	00	полужидкая
355 - 385	0	очень мягкая
310 - 340	1	мягкая
265 - 295	2	полумягкая
220 - 250	3	средняя
175 - 205	4	полутвердая
130 - 160	5	твердая
85 - 115	6	очень твердая

Маркировка зарубежных смазок



- Первая буква в обозначении определяет назначение смазки (табл.1). Антифрикционные смазки для подшипников качения и скольжения, поверхностей скольжения в обозначении имеют первую букву «К», например, К2К-20.
- Далее могут следовать буквы «Р», «F», обозначающие наличие соответствующих присадок, например, «КР2N-30», «KF2-N-20» (табл. 2). В данном случае смазка с обозначением «КР2...» может применяться для подшипников ступиц колес автомобилей. Вторые буквы могут отсутствовать, как, например, в обозначении К2К-20.
- Цифра «2» в обозначении смазки (могут быть и другие, например, 3) обозначает класс консистенции по классификации NLGI.
- После цифры «2» в приведенных случаях стоит буква «К» и «N», обозначающие максимальные рабочие температуры 120 и 140^oC соответственно (табл. 3).
- Цифры в конце обозначения смазки «20» и «30» в наведенных примерах обозначают минимальную рабочую температуру до минус 20 и минус 30^oC соответственно.

Примеры марок: КР 2 К – 30, КР 3 К – 30, КРF 2 К – 30