

Присадки для базовых масел.

Присадки и наполнители пластичных смазок

Присадки, находящиеся в пластичных смазках, улучшают антифрикционные, противоизносные, противозадирные свойства этих смазок, способствуют их адгезии к смазываемым поверхностям, повышают их термическую и коллоидную стабильность, уменьшают коррозию и ржавление. Присадки могут быть растворенными (функциональные присадки) или находиться в смазке в виде взвесей, т. е. в виде мелких частиц (наполнителей).

Функциональные присадки улучшают химическую стабильность, термостойкость, защитные и смазочные свойства. Особенно важными присадками являются противоизносные, разделяющие, антикоррозионные и противозадирные. Подбор присадок при изготовлении смазок осуществляется с учетом их назначения. Например, присадки, повышающие липкость, необходимые для смазывания шарниров, вредны в случае смазывания быстроходных подшипников.

*Полимерные присадки поднимают индекс вязкости, адгезию, уменьшают износ и трение. Агенты липкости (например, полиизобутилен) применяются для смазывания ходовой части.

*Для смазывания подшипников эти присадки прилипания должны применяться осторожно. Слишком липкая смазка обычно выдавливается с трудом и может привести к перегреву подшипников.

Наполнители, такие как графит, сажа, дисульфит молибдена, сульфид цинка, тальк, медь и другие металлы, вводятся в смазки в виде порошка. Их действие в качестве сухой смазки больше всего проявляется в зонах интенсивного трения. Большинство смазок с твердыми наполнителями работоспособны до температуры 300...400 °С.

Порошок меди в определенных условиях улучшает смазочные свойства смазок.

Порошки цинка и свинца улучшают уплотнительные свойства смазок для резьбовых соединений.

Политетрафторэтилен может быть использован в качестве твердой смазки, при этом он характеризуется наименьшим коэффициентом трения по сравнению с другими веществами. Кроме этого он сохраняет мягкость до $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$, а прочность и химические свойства до $+300\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Твердые наполнители придают смазкам запасные свойства в зонах предельного и смешанного трения. Они защищают поверхности от выкрашивания при недостаточном смазывании.

Твердые смазки чаще всего применяются в узлах трения при малых скоростях и высоких нагрузках. При высоких скоростях они не эффективны.

Свойства пластичных смазок

Свойства смазок и методы их оценки на разных континентах Земли понимаются по-разному.

В США автомобильные пластичные смазки выделяют из общего ассортимента и фиксируют требования к их качеству в нормативных документах NLGI, ASTM и SAE. Американская система обозначения автомобильных смазок NLGI находит широкое применение только в Америке. Аналогичная ситуация сложилась и с методами оценки качества этих смазок.

В Европе применяются методы испытаний, разработанные крупнейшими производителями подшипников, такими как:

* крупная международная компания «SKF AB» в Швеции.

* крупная международная компания «FAG Kugelfischer Georg Schaefer KG» с центром в Германии.

В этих компаниях производят испытания смазок и хорошо определяют уровень качества и пригодность их использования в подшипниках качения. Результаты этих испытаний обычно указываются в описаниях качества смазок европейских компаний.

Механические свойства пластичных смазок

Основными характеристиками механических свойств пластичных смазок являются:

- консистенция смазки;
- тиксотропия;
- предел текучести и давление течения;
- динамическая стабильность;
- механическая стабильность;
- стабильность качения;
- структурная стабильность.

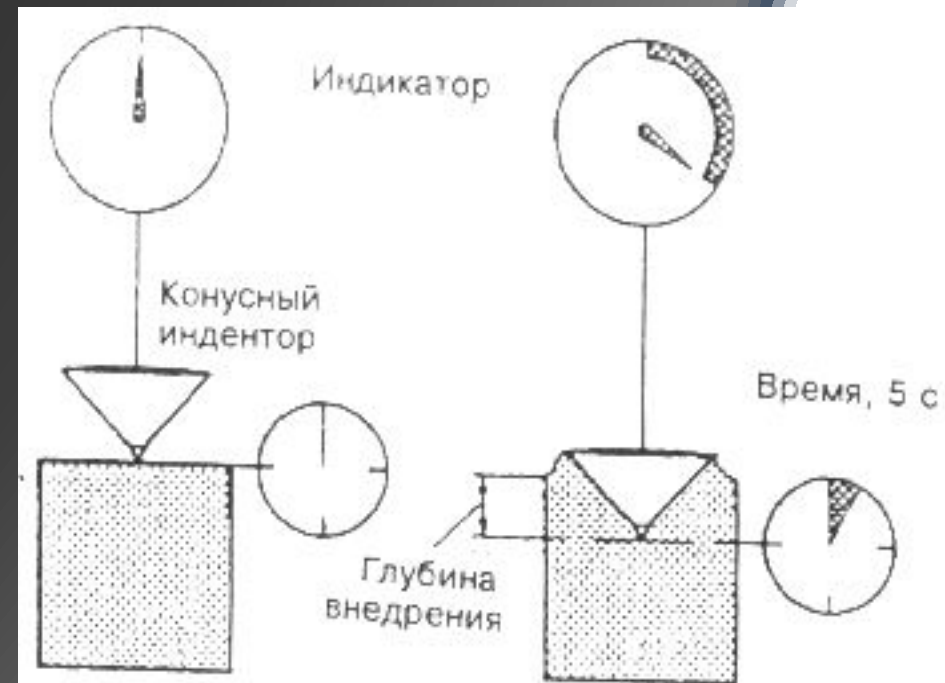
Рассмотрим подробно эти характеристики.

Консистенция смазки – это условная мера механической прочности и твердости. Она выражается в номерах и степенях консистенции по американской системе NLGI, устанавливаемых по числам пенетрации .

Пенетрация – это мера проникновения конусного тела в смазку, употребляемая для характеристики консистенции (густоты) смазок.

Обычно пенетрация выражается в числах пенетрации по глубине погружения конуса в смазку и выражается в десятых долях миллиметра. Число пенетрации определяется при температуре смазки 25 °С после определенного механического воздействия на нее (перемешивания).

Схема определения пенетрации:



Тиксотропия – это способность коллоидной дисперсной системы восстанавливать структурные связи, разрушенные механическим воздействием. Смазка начинает течь под действием силы растяжения и сдвига, которая разрывает структурные связи. Когда сила перестает действовать, коллоидные структурные связи восстанавливаются. Это основной признак смазки. Тиксотропия проявляется в момент смазывания. В движении смазка разжижается и смазывает трущиеся поверхности, а после прекращения движения она густеет и остается в зонах трения.

Тиксотропия проявляется в коллоидных системах.

Механическая стабильность смазки связана со способностью сохранять возможность восстановления структурных связей.

Предел текучести и давление течения оценивают способность смазок сохранять свою форму, т. е. практически сохраняться в открытых соединениях, на вращающихся валах и на вертикальных поверхностях. Внешняя сила сдвига, под действием которой смазка начинает течь и переходить из твердого состояния в пластичное, называется пределом текучести. При повышении температуры предел текучести смазки уменьшается. Если предел текучести мал, то смазка плохо сохраняется в подшипниках. Если предел текучести большой, то доставка смазки в зону трения затрудняется. Предел текучести смазок при температуре $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ бывает от 10 до 150 ГПа, а при низкой температуре $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ достигает 600...1000 ГПа. Максимальная величина предела текучести, при которой еще возможно смазывание, считается 1400 ГПа.

Динамическая вязкость смазки – это соотношение между напряжением сдвига и скоростью деформации при установленной температуре и постоянной скорости деформации.

Динамическая вязкость зависит от вязкости базового масла и уменьшается при увеличении температуры и скорости деформации.

Динамическая вязкость влияет на подвижность и распределение смазки, а также на потери трения во время работы.

Температура, при которой динамическая вязкость равна 2 кПа с, считается минимальной рабочей температурой смазки.

Динамическая вязкость смазки определяется ротационным конусным вискозиметром при температуре 25 °С и скорости сдвига 300.

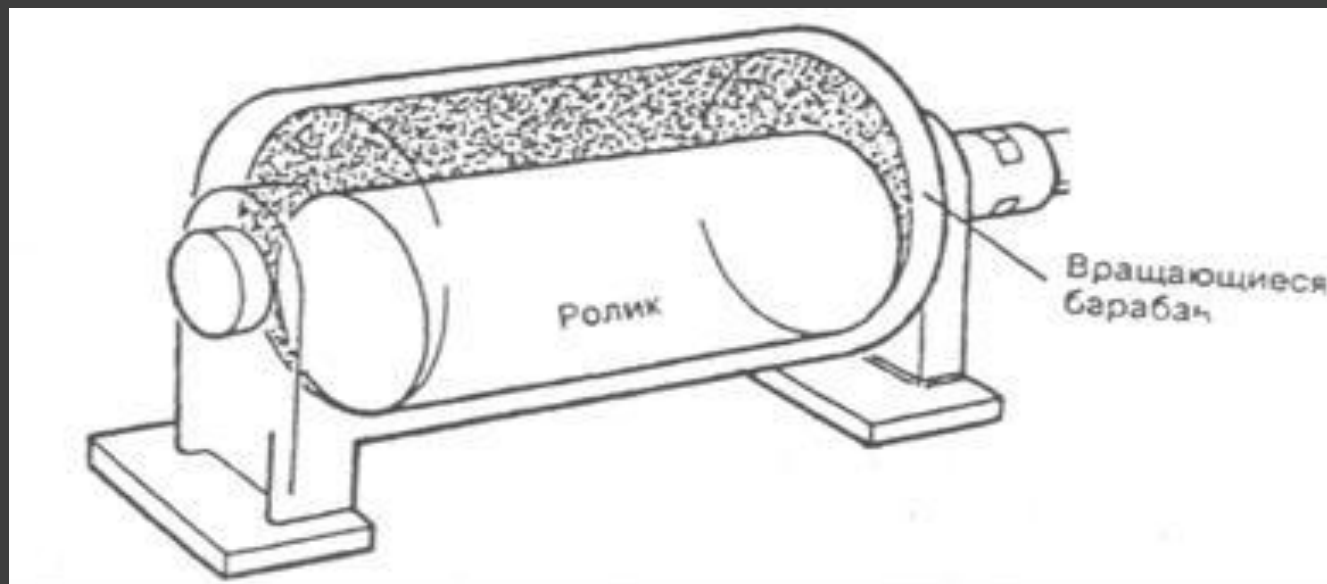
Механическая стабильность – это способность смазки сохранять консистенцию и механические свойства при долговременном воздействии деформации сдвига. Количественно механическая стабильность выражается изменением пенетрации после механического утомления, т. е. интенсивного перемешивания, которое можно осуществлять двумя способами:

*рабочей стабильностью для неработающей смазки при ее многократном продавливании через перфорированную пластинку в приборе для утомления смазок в течение 60 циклов. При этом изменяется число пенетрации. При оценке механической стабильности смазки определяется абсолютная величина разницы пенетрации PW или в процентах после продавливания смазки от 60 до 100 000 циклов;

*стабильностью качения при перетирке в приборе для утомления смазки роликом.

Механическая стабильность смазки зависит от попадания в нее воздуха, в результате чего смазочные свойства ее ухудшаются. Это явление оценивается как склонность смазки к взбиванию с воздухом.

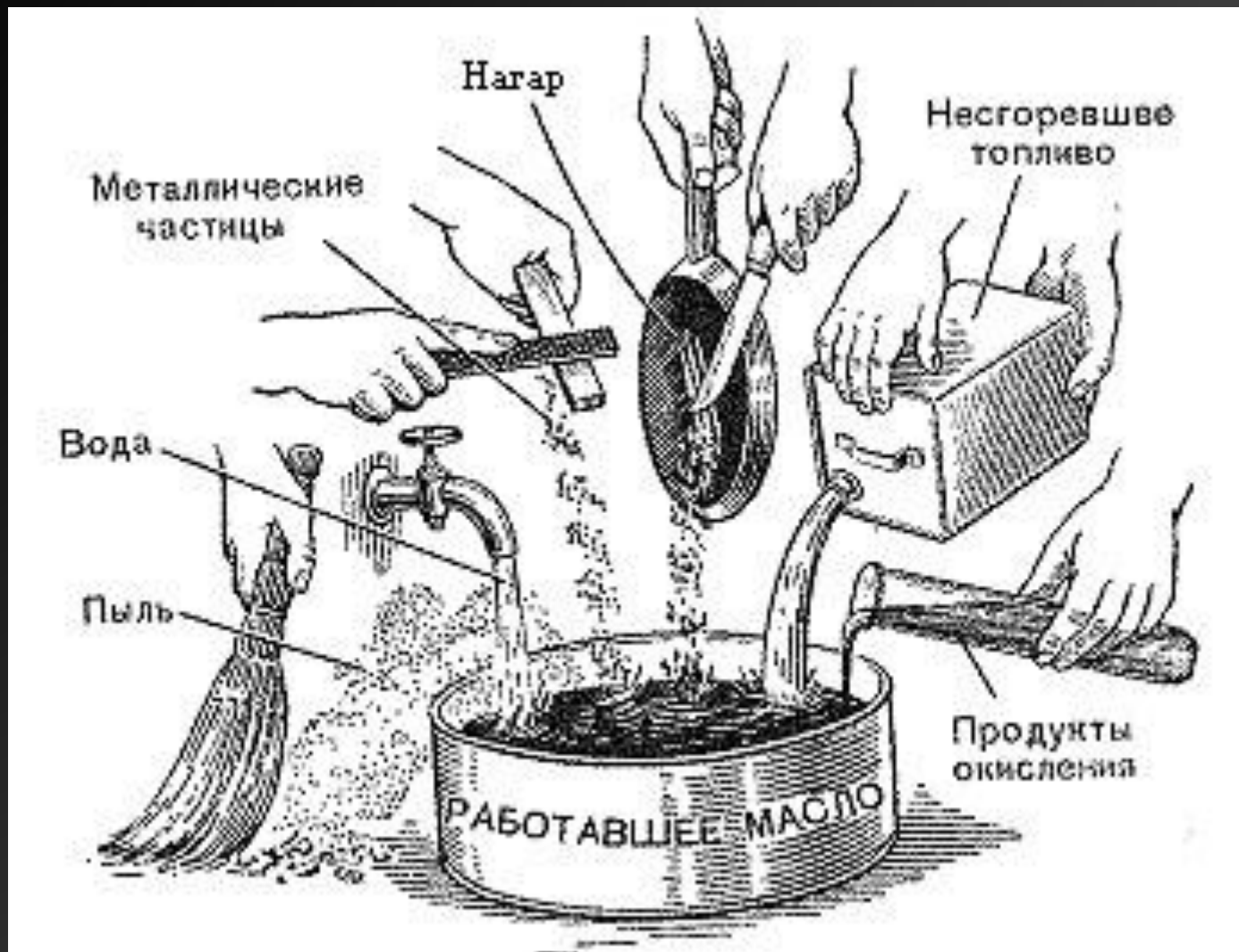
Прибор для утомления смазок роликом:



Наряду с механической стабильностью может определяться водостойкость смазки. Для этого смазка перемешивается с 20 % дистиллированной или синтетической морской воды. После перемешивания определяется пенетрация. Обычно густота водостойких смазок изменяется незначительно, всего на несколько единиц пенетрации.

Структурная стабильность – это более широкое понятие, чем механическая стабильность. Это способность смазки сохранять начальную консистенцию и текстуру в течение времени и под влиянием разных факторов: температуры, испарения, окисления, загрязнения, перемешивания, а также способность смазки возвращаться в начальное состояние по окончании действия этих факторов.

Контрольные вопросы



1. Как получают пластичные смазки?

2. Из чего состоят пластичные смазки и каково их назначение?

3. Какими эксплуатационными свойствами обладают пластичные смазки?

4. Как подразделяются пластичные смазки по назначению?

5. Что такое пенетрация?

6. Какое значение имеет свойство вязкости в пластичных смазках?

7. Как классифицируются пластичные смазки?

8. Как называется температура пластичной смазки, при которой падает первая капля смазки, нагреваемой в стандартных условиях?

9. Какой характеристикой обладает пластичная смазка, если она быстро разрушается, разжижается и вытекает из узлов трения?

10. Как называется условная мера механической прочности и твердости пластичной смазки?

11. К чему может привести слишком липкая пластичная смазка, применяемая в ходовой части?