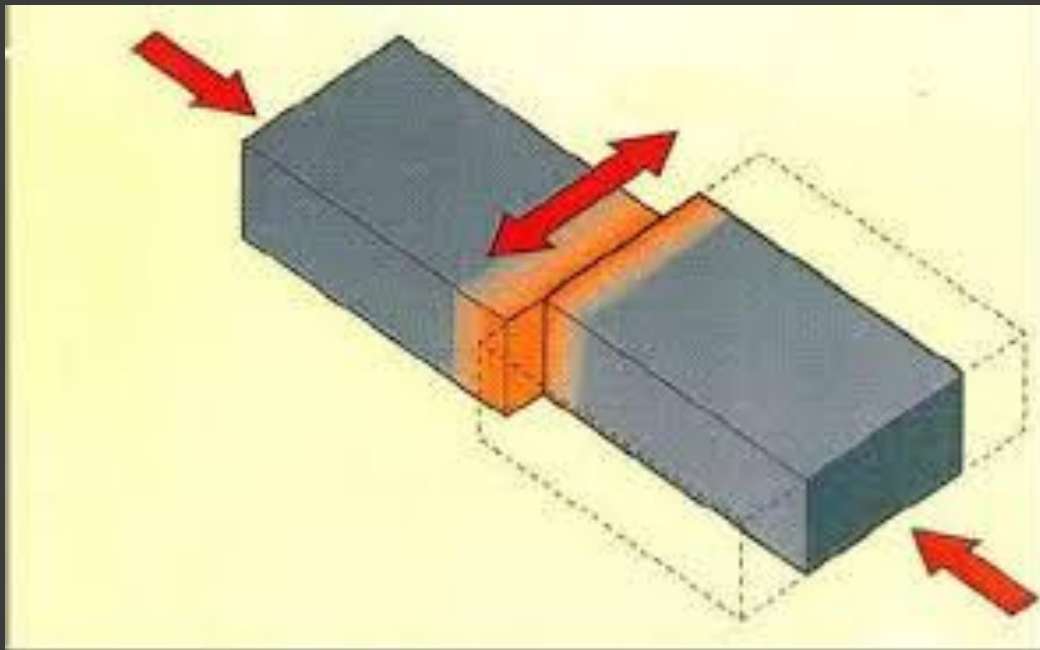


ТВЕРДЫЕ СМАЗКИ

Твердые смазки используют в узлах трущихся деталей , и механизмов в жестких условиях



Твердые смазки

Полимерные

Мягкие

Твердые слоистые

Химически активные

КОМПОЗИЦИЙ

Твердые слоистые смазки

- Это кристаллические вещества обладающие смазывающей способностью



Твердые слоистые смазки

Их стали применять в последние 15—20 лет. Они представляют собой порошкообразные или пленочные покрытия, снижающие трение, износ и предотвращающие задир трущихся поверхностей.

Они обладают слоистой структурой благодаря этому при воздействии внешних сил происходит скольжение одних кристаллических слоев относительно других .

Твердыми смазками являются продукты органического и неорганического происхождения, имеющие слоистую структуру, такие как:

1) Графит

2) Вольфрам

3) Бор

4) Олово

5) Сульфид серебра

Графит

Минерал из класса самородных элементов, одна из аллотропных модификаций углерода



Вольфрам

Вольфрам — химический элемент с атомным номером 74 в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, обозначается символом **W** (лат. *Wolframium*). При нормальных условиях представляет собой твёрдый блестящий серебристо-серый переходный металл^[3]. Вольфрам — самый тугоплавкий из металлов. Более высокую температуру плавления имеет только неметаллический элемент — углерод.



Бор

Бор — элемент тринадцатой группы (по устаревшей классификации — главной подгруппы третьей группы), второго периода периодической системы химических элементов с атомным номером 5. Обозначается символом **B** (лат. *Borum*). В свободном состоянии **бор** — бесцветное, серое или красное кристаллическое либо тёмное аморфное вещество. Известно более 10 аллотропных модификаций бора, образование и взаимные переходы которых определяются температурой, при которой бор был получен^[4].



Олово

Олово (лат. *Stannum*; обозначается символом **Sn**) — элемент 14-й группы периодической таблицы химических элементов (по устаревшей классификации — элемент главной подгруппы IV группы), пятого периода, с атомным номером 50^[3]. Относится к группе лёгких металлов.

При нормальных условиях простое вещество олово — пластичный, ковкий и легкоплавкий блестящий металл серебристо-белого цвета. Олово образует три аллотропические модификации: ниже 13,2 °С устойчиво α -олово (серое олово) с кубической решёткой типа алмаза, выше 13,2 °С устойчиво β -олово (белое олово)



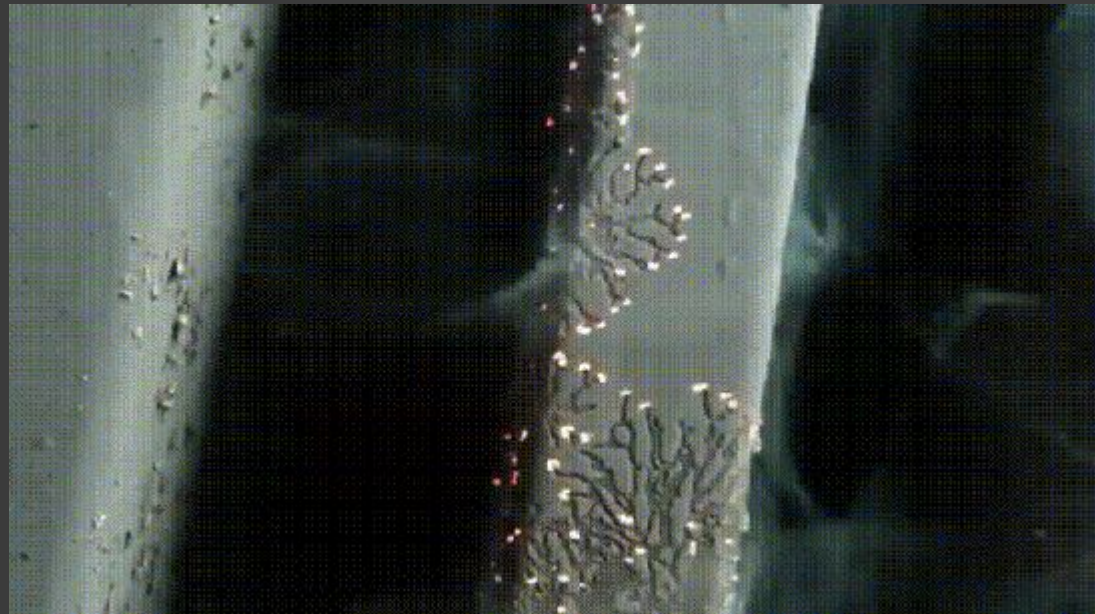
Сульфид серебра

Сульфид серебра (I) — неорганическое вещество с химической формулой Ag_2S , принадлежащее к классу бинарных соединений, также может рассматриваться как соль серебра и сероводородной кислоты.



Химически активные Смазки

Это вещества способные вступать химическую реакцию со материалом смазываемой поверхности



Химически активные Смазки

Исследования показывают, что уменьшение трения по поверхностям скольжения при резании может иметь место и в результате химических реакций между молекулами химически активной среды и металлом образуется Хим Сорбированная пленка .

Химически активные Смазки

В качестве химически
активных смазок
используют :

Фосфор

Сера

Хлор

Сера

Сера — элемент 16-й группы (по устаревшей классификации — главной подгруппы VI группы), третьего периода периодической системы химически элементов Д. И. Менделеева, с атомным номером 16. Проявляет неметаллические свойства. Обозначается символом **S** (лат. *sulfur*). В водородных и кислородных соединениях находится в составе различных ионов, образует многие кислоты и соли. Многие серосодержащие соли малорастворимы в воде.



Хлор

Хлор (от греч. χλωρός — «зелёный») — элемент периодической таблицы химических элементов с атомным номером 17. Принадлежит к 17-й группе (по устаревшей короткой форме периодической системы принадлежит к главной подгруппе VII группы, или к группе VIIA), находится в третьем периоде таблицы. Атомная масса элемента 35,446...35,457. Обозначается символом Cl (от лат. *Chlorum*). Химически активный неметалл. Входит в группу галогенов.



Cl	17
Хлор	
35.45	

Фосфор

Фосфор (от др.-греч. φῶς — свет и φέρω — несу; φωσφόρος — светоносный; лат. Phosphorus) — химический элемент 15-й группы (по устаревшей классификации — главной подгруппы пятой группы) третьего периода периодической системы Д. И. Менделеева; имеет атомный номер 15. Элемент входит в группу пниктогенов. Фосфор — один из распространённых элементов земной коры: его содержание составляет 0,08—0,09 % её массы. Концентрация в морской воде 0,07 мг/л. В свободном состоянии не встречается из-за высокой химической активности.



Мягие

Это смазки которые обладают низкой прочностью на срез и благодаря этому могут использоваться в качестве смазок . Их наносят в виде тонких слоев на более прочные основы



Свинец



Кадмии



Золото

Свинец

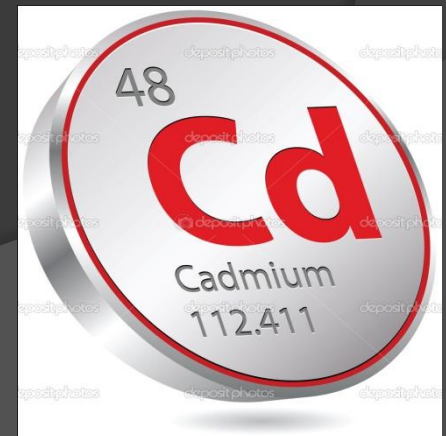
Свинѐц (лат. *Plumbum*; обозначается символом **Pb**) — элемент 14-й группы (по устаревшей классификации — главной подгруппы IV группы), шестого периода периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, с атомным номером 82 и, таким образом, содержит магическое число протонов. Простое вещество **свинец** (CAS-номер: 7439-92-1) — ковкий, сравнительно легкоплавкий металл серебристо-белого цвета с синеватым отливом. Известен с глубокой древности



82	Pb	СВИНЕЦ
4 18 32 18 8 2		207,2
		$6s^2 6p^2$

Кадмии

Кадмий — элемент двенадцатой группы (в устаревшей классификации — побочной подгруппы второй группы), пятого периода периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, с атомным номером 48. Обозначается символом **Cd** (лат. *Cadmium*). Простое вещество **кадмий** при нормальных условиях — мягкий ковкий тягучий переходный металл серебристо-белого цвета. Устойчив в сухом воздухе, во влажном на его поверхности образуется плёнка оксида, препятствующая дальнейшему окислению металла.



Золото

Зо́лото — элемент 11 группы (по устаревшей классификации — побочной подгруппы первой группы), шестого периода периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, с атомным номером 79. Обозначается символом **Au** (лат. *Aurum*). Простое вещество золото — благородный металл жёлтого цвета.



79	Au
196,96654	
$4f^{14}5d^{10}6s^1$	
	ЗОЛОТО

Полимерные

Наносят на трущиеся поверхности в виде пленок различной толщины, или используют как прессованные вкладыши между трущимися деталями.



Капрон



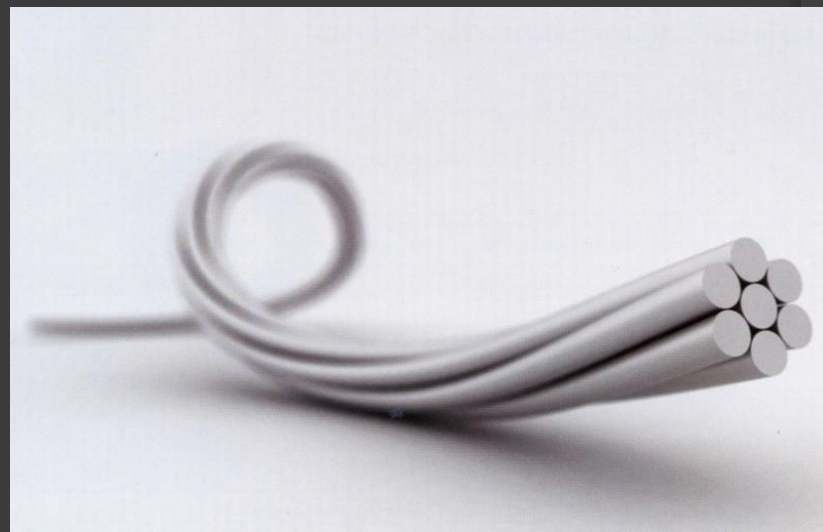
Нейлон



Полиэтилен

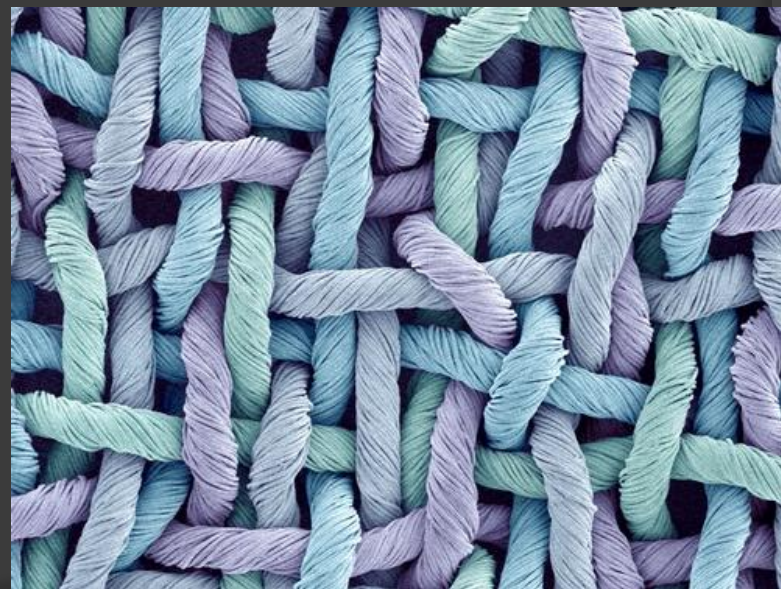
Капрон

Капрон (поли-ε-капроамид, найлон-6, полиамид 6)— синтетическое полиамидное волокно, получаемое из нефти, продукт поликонденсации капролактама. Формула полимера имеет вид: $[-\text{HN}(\text{CH}_2)_5\text{CO}-]$.



Нейлон

Нейлóн (англ. *nylon*) — семейство синтетических полиамидов, используемых преимущественно в производстве волокон. Наиболее распространены два вида нейлона: полигексаметиленадипинамид (**анид** (СССР/Россия), **найлон 66** (США), часто называемый собственно нейлоном и поли-ε-капроамид (**капрон** (СССР/Россия), **найлон 6** (США)). Известны также другие виды, например, поли-ω-энантоамид (**энант** (СССР/Россия), **найлон 7** (США)) и поли-ω-ундеканамид (**ундекан** (СССР/Россия), **найлон 11** (США), **рильсан** (Франция, Италия))



Полиэтилен

Полиэтилен — термопластичный полимер этилена, относится к классу полиолефинов. Является органическим соединением и имеет длинные молекулы $\dots-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\dots$, где «—» обозначает ковалентные связи между атомами углерода. Самая распространённая в мире пластмасса.

Представляет собой массу белого цвета (тонкие листы прозрачны и бесцветны). Химически- и морозостоек, диэлектрик, не чувствителен к удару (амортизатор), при нагревании размягчается ($80-120^\circ\text{C}$), адгезия (прилипание) — чрезвычайно низкая. Иногда в быту неверно называется целлофаном



Композиционные твердые смазки

Представляет собой комбинацию отдельных видов твердых смазок обеспечивающий оптимальное сочетание свойств , механической прочностью и обрабатываемостью , что позволяет их использовать длительное время