

# Инновационные конструкционные материалы

Презентация на тему  
«Фторопласт - уникальный уплотнительный  
материал»

---

Выполнила  
Студентка группы МТМ-15-03  
Шишкина А.В.  
Преподаватель:  
Профессор Симаков С.В.

# Что такое фторопласт?

Фторопласты - группа пластмасс с уникальными свойствами, обусловленными высокой прочностью связей атомов фтора и углерода, а также специфической структурой молекул.

Химическая промышленность производит *четыре вида* фторопластов (Фторопласт-1, фторопласт-2, фторопласт-3 и фторопласт-4). При этом цифра, стоящая в названии фторопласта (1, 2, 3 и 4), указывает на количество атомов фтора в исходном мономере. Чем больше число атомов мономера, тем выше термическая и химическая стойкость фторопласта.

Химическая формула фторопласта  $(-C_2F_4-)_n$

# История создания

- Фторопласт (техническое название - тефлон) был открыт в апреле 1938 года 27-летним учёным-химиком Роем Планкеттом из Американской компании Kinetic Chemicals, который случайно обнаружил, что закачанный им в баллоны под давлением газообразный тетрафторэтилен спонтанно полимеризовался, в белый парафиноподобный порошок с уникальными для того времени свойствами. В 1941 году компании Kinetic Chemicals был выдан патент на тефлон.
- В Россию Фторопласт попал во время второй мировой войны, когда русские разобрали Американский танк, то были удивлены, что в башенном механизме этого танка не оказалось никаких смазывающих веществ, а было лишь большое белое кольцо - это и был *фторопласт*.

# Производство Фторопласта в России включает в себя 3 стадии:

- 1) Первая стадия проходит с помощью получения хлордифторметана заменой атомов галогена на фтор в присутствии соединений сурьмы (так называемая реакция Свартса) между трихлорметаном (хлороформом) и безводным фтористым водородом;
- 2) С помощью второй стадии получают тетрафторэтилен пиролизом хлордифторметана;



- 3) На третьей стадии осуществляют полимеризацию тетрафторэтилена (Фторопластовый порошок).
- Выпускается нескольких марок Фторопластового порошка. Они маркируются в зависимости от среднего размера частиц, например, ф-4, ф-4ПН-90, ф-4ПН-40, ф-4ПН-20 со средними размерами частиц (мкм): 100-180, 46-135, 21-45; 6-20, соответственно. Изделия из ф-4 производятся методом холодного прессования с последующим запеканием при температуре  $365 \pm 5$  °С, а также методом экструзии (где порошок замешивается и под давление подается в экструдер, при выходе фторопластовая масса запекается - данный процесс позволяет делать изделия длиной до 5 метров) и гидростатического прессования (прессование водой).

# Физические свойства фторопласта

- **Тефлон** — белое, в тонком слое прозрачное вещество, по виду напоминающее парафин или полиэтилен. Плотность по ГОСТ 10007-80 от 2,18 до 2,21 г/см<sup>3</sup>. Обладает высокой тепло- и морозостойкостью, остается гибким и эластичным при температурах от -70 до +270 С, прекрасный изоляционный материал. Тефлон обладает очень низкими поверхностным натяжением и адгезией и не смачивается ни водой, ни жирами, ни большинством органических растворителей. У Фторопласта практически отсутствует водопоглощение. Также он удерживает ультрафиолет.
- **Фторопласт** - мягкий и текучий материал, имеет ограниченное применение в нагруженных конструкциях.

# Химические свойства фторопласта

- По своей химической стойкости превышает все известные синтетические материалы и благородные металлы. Не разрушается под влиянием щелочей, кислот и даже смеси азотной и соляной кислот.
- Разрушается расплавами щелочных металлов, фтором и трифторидом хлора.



# Применение фторопласта

- Фторопласт применяют в химической, электротехнической и пищевой промышленности, в медицине, в транспортных средствах, в военных целях, в нефтегазовой отрасли, в атомной энергетике, в атомном строительстве в основном его применяют в качестве готовых изделий и покрытий.





# Применение фторопластов в нефтегазовой промышленности

- как антикоррозионный материал - для изготовления теплообменников, насосов, труб, клапанов, облицовочной плитки, сальниковых набивок и др.
- как материал для изготовления уплотнителей и подшипников скольжения - для изготовления деталей машин и аппаратов, подшипников, работающих без смазки в коррозионных средах, в виде уплотнений в компрессорах, кранах и др. оборудовании;
- как антифрикционный материал- для высоконагруженных узлов применяют металлофторопластовые подшипники-вкладыши и металлофторопластовые опорные ленты;

# Материалы нового поколения

- путем квантового воздействия на исходный фторопласт-4 в расплаве был получен полимер, который в несколько тысяч раз повысил его износостойкость, в 300 раз – стойкость против радиационного воздействия; полимер приобрел упругие свойства и получил название «ФОРПЛАСТ» (ФОРсированный ПЛАСТик). Изготовители отечественной запорной арматуры применили его для изготовления особо ответственных узлов, работающих в недоступных для человека местах.
- из отходов фторопластов были получены уникальный мелкодисперсный порошок «ФОРУМ» (Фтор-Органический Ультрадисперсный Материал), позволяющий многократно увеличить срок службы механизмов, применяющих индустриальные масла.