

# Каучуки



# Каучуки

```
graph TD; A[Каучуки] --> B[Природний каучук]; A --> C[Гума]; A --> D[Синтетичний каучук];
```

Природний  
каучук

Гума

Синтетичний  
каучук

# Каучук

Еластичний матеріал, який отримують при коагуляції латексу каучуконосних рослин, головним чином бразильської гевеї, що росте в тропічних країнах. Основний компонент - поліізопрен - вуглеводневе полімерне хімічне з'єднання, що має загальну формулу  $(C_5H_8)_n$ .

Зараз дерево культивується в південно-східній Азії, Малазії, Індонезії, Шрі-Ланці, Камбоджі, Таїланді, Сараваці і Брунеї. На території України кліматичні зони, придатні для виростання каучуконосних рослин, відсутні. Натуральний каучук та латекс натурального каучуку Україною купується за кордоном. Як саме в дереві синтезується вуглеводень (поліізопрен) каучуку, невідомо. З вулканізованих каучуків одержують міцну й еластичну гуму. Застосовується у виробництві шин, амортизаторів, виробів санітарії і гігієни та ін.



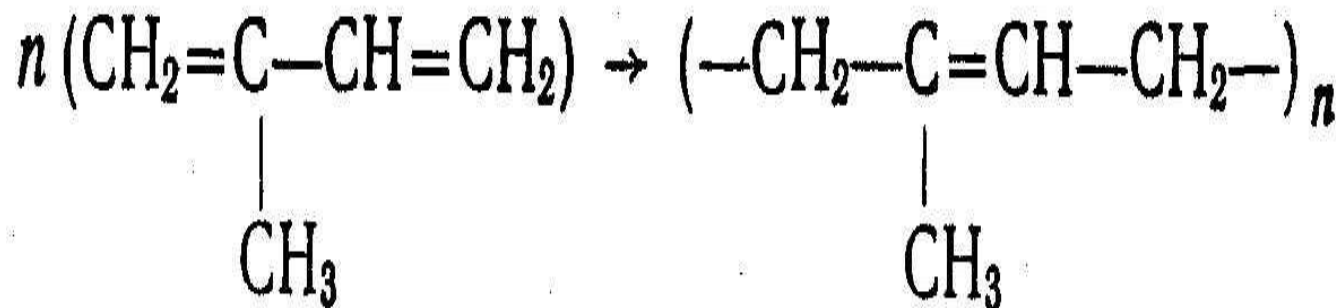
# Природний каучук

Дерево можна використовувати через сім років. На ньому роблять зарубки і сік збирають в спеціальні посудини. Щоб видобути **каучук** із каучуконосних дерев, робітник робить на корі дерева вузький спіралеподібний надріз. Білий сік (латекс) повільно стікає в склянку, закріплену під надрізом. За кілька годин після надрізання збирається приблизно 150 грам соку (надрізи можна робити через кожні 2 дні). Сік густіє й застигає, перетворюючись на грудочки, а потім висихає. Це і є сирий натуральний каучук, який буває двох видів:

- дикий каучук, добутий з дерев, кущів і лози, які ростуть в натуральних природних умовах;
- плантаційний каучук.

- Протягом ХІХ вся маса сирого каучуку промислового значення являла собою дикий каучук бразильської гевеї, що добувався в лісах Латинської Америки, з дерев і лози в екваторіальній Африці, на Малаккськiм півострові, і Зондських островах.
- Він твердіє на холоді й розм'якшується на сонці. При нагріванні вище  $180^{\circ}\text{C}$  у відсутності повітря — розкладається і виділяє ізопрен. Натуральний каучук бразильської гевеї, має структуру, яка складається на 97,8% із 1,4-цис-поліізопрену.
- Загальне виробництво натурального каучуку становить близько 9 млн т. і досягає 40% у загальному виробництві й споживанні разом синтетичного і природного каучуків

Полімеризацію ізопрену можна схематично зобразити таким рівнянням:



- Молекули природного каучуку теж мають лінійну структуру і також звивисті. Молекулярна маса природного каучуку досягає 170 000 в. о., а число елементарних ланок в молекулі — до 2500.
- Продукт вулканізації композицій на основі каучуку називається гумою.

# Вулканізація каучуку

- Сирий каучук має низьку міцність і дуже липкий, особливо при нагріванні, а на морозі стає твердим і ламким. Тому для виготовлення різних виробів у сирому вигляді каучук непридатний. Свої цінні властивості каучук набуває при вулканізації, тобто при нагріванні з сіркою.





# Синтетичні каучуки

- Першим синтетичним каучуком, що мали промислове значення, був полібутадієновий (дивініловий) каучук, що вироблявся синтезом за методом С. В. Лебедева (аніонна полімеризація рідкого бутадієну в присутності натрію), однак через невисокі механічних якостей знайшов обмежене застосування.
- У Німеччині бутадієн-натрієвий каучук знайшов досить широке застосування під назвою «Буна».
- Синтез каучуків став значно дешевше з винаходом каталізаторів Циглера - Натта.



- Ізопрен каучук - синтетичні каучуки, одержувані полімеризацією ізопрену в присутності каталізаторів - металевого літію, перекидних сполук. На відміну від інших синтетичних каучуків ізопрена каучуки, подібно натуральному каучуку, мають високу клейкість і незначно поступаються йому в еластичності.
- В даний час велика частина вироблених каучуків є бутадієн-стирольним або бутадієн-стирол-акрилонітрильних сополімерами.

- Каучуки з гетероатомами в якості заступників або мають їх у своєму складі часто характеризуються високою стійкістю до дії розчинників, палив і мастил, стійкістю до дії сонячного світла, але мають гірші механічні властивості. Найбільш масовим у виробництві і застосуванні каучуками з гетерозаместителями є Хлоропренові каучуки (неопрен) - полімери 2-хлорбутадієна.
- В обмеженому масштабі виробляються і використовуються тіокол - полісульфідні каучуки, одержувані поліконденсацією дігалогеналканов (1,2-дихлоретану, 1,2-дихлорпропана) і полісульфідів лужних металів.

# Гума

- продукт вулканізації композицій на основі каучуку; матеріал, необхідний для виробництва різноманітних виробів - від автомобільних шин до хірургічних рукавичок. Головна перевага гуми - її еластичність. Вона може розтягуватися й гнутися, а потім приймати початкову форму. Гума може бути як і м'яка, так і тверда.



# Призначення

Понад половину виробленої гуми витрачають на автомобільні шини. Крім шин, із гуми виробляють взуття, одяг, рукавички, труби, ластики, тенісні м'ячі, прокладки клапанів для герметизації трубопроводів і двигунів.



# Компоненти гуми

Найважливішим компонентом гуми є натуральний або синтетичний каучук, від якого залежать основні властивості гумового матеріалу. Для поліпшення властивостей гуми до її складу крім каучуку додають вулканізатори, зміцнювачі, пластифікатори, барвники, стабілізатори та інші компоненти.

Вулканізатори (сірка, селен, іноді пероксиди) додаються в кількості 1-5 %. Внаслідок певних хімічних реакцій вулканізатора з каучуком утворюється високоеластична гума. Якщо масову частку сірки в сирій гумі довести до 30 і більше %, то утворюється твердий нееластичний матеріал ебоніт, який використовують як ізолятор в електротехніці. Вулканізацію можна активізувати оксидами магнію, свинцю, цинку та ін.

*Зміцнювані* — дрібнодисперсні порошки сажі, оксиду кремнію або оксиду цинку — додають для підвищення міцності, твердості і стійкості гумових виробів. Для відповідальних гумових виробів (шини, шланги високого тиску, привідні паси та ін.) використовують волоконні зміцнювані із синтетичних волокон або металевого дроту, покритого латунню, щоб підвищити зчеплення дроту з полімером.





## *Пластифікатори*

(тіарафін, каніфоль,  
стеаринова кислота,  
рослинні олії) сприяють  
рівномірному розподілу  
компонентів у суміші,  
полегшують формування  
виробів та підвищують  
їх морозостійкість.



*Барвники* (мінеральні й органічні) надають гумовим виробам бажаного кольору.



Сукупність технічних властивостей гумових матеріалів дає змогу застосовувати їх для амортизації та демпфірування, хімічного захисту деталей машин, трубопроводів, шлангів, ущільнення і герметизації в умовах повітряних і рідких середовищ, для покришок і камер коліс літаків та автотранспорту тощо. Номенклатура гумових виробів налічує понад 40000 найменувань.



## За призначенням у машинобудуванні:

- ущільнювачі,
- вібро- та звукоізолятори,
- протиударні,
- силові (шестірні, корпуси насосів, муфти, шарніри),  
антифрикційні,
- фрикційні деталі та інструменти.
- Гума також використовується з метою захисну виробів  
та як декоративна речовина.