



**Властивості та  
застосування полімерів.**

**Підготували учні 8-В  
класу**

**Данилів Руслан  
Грицило Максим**

# Зміст

1. Класифікація.
2. Властивості і найважливіші характеристики.
3. Одержання.
4. Полімери в сільському господарстві.
5. Полімери в машинобудуванні

# Класифікація.

- По походженню полімери поділяються на природні (біополімери), наприклад білки, нуклеїнові кислоти, смоли природні, і синтетичні, наприклад поліетилен, поліпропілен, феноло-формальдеговані смоли. Чи атоми атомні групи можуть розташовуватися в макромолекулі у виді: відкритого чи ланцюга витягнутої в лінію послідовності циклів (лінійні полімери, наприклад каучук натуральний); ланцюга з розгалуженням (розгалужені полімери, наприклад амілопектин), тривимірної сітки (зшиті полімери, наприклад затверділі епоксидні смоли). Полімери, молекули яких складаються з однакових мономерних ланок, називаються гомополімерами (наприклад полівінілхлорид, полікапроамід, целюлоза).
- Макромолекули того самого хімічного складу можуть бути побудовані з ланок різної просторової конфігурації. Якщо макромолекули складаються з однакових чи стереоізомерів з різних стереоізомерів, що чергуються в ланцюзі у визначеній періодичності, полімери називаються стереорегулярними.

- Полімери, макромолекули яких містять кілька типів мономерних ланок, називаються сополімерами. Сополімери, у яких ланки кожного типу утворюють досить довгі безупинні послідовності, що переміняють один одного в межах макромолекули, називаються блоксополімерами. До внутрішнього (некінцевим) ланкам макромолекули однієї хімічної будівлі можуть бути приєднані одна чи кілька ланцюгів іншої будівлі. Такі сополімери називаються щепленими.
- Полімери, у яких кожен чи деякий стереоізомери ланки утворюють досить довгі безупинні послідовності, що переміняють один одного в межах однієї макромолекули, називаються стереоблоксополімерами.
- У залежності від складу основної (головної) ланцюга полімери, поділяють на: гетероцепні, в основному ланцюзі яких містяться атоми різних елементів, найчастіше вуглецю, азоту, кремнію, фосфору, і гомоцепні, основні ланцюги яких побудовані з однакових атомів. З гомоцепні полімерів найбільш поширені карбоцепні полімери, головні ланцюги яких складаються тільки з атомів вуглецю, наприклад поліетилен, поліметилметакрилат, політетрафторзтілен. Приклади гетероцепних полімерів - полієфіри (поліетилентерефталат, полікарбонати), поліаміди, мочевино-формальдегідні смоли, білки, деякі кремнійорганічні полімери. Полімери, макромолекули яких поряд з вуглеводні групами містять атоми неорганогенних елементів, називаються елементоорганічні. Окрему групу полімерів утворюють неорганічні полімери, наприклад пластична сірка, поліфосфонітрилхлорид.

# Властивості і найважливіші характеристики.

- Лінійні полімери мають специфічний комплекс фізико-хімічних і механічних властивостей. Найважливіші з цих властивостей: здатність утворювати високоміцні анізотропні високоорієнтовані волокна і плівки, здатність до великих, що довгостроково розвиваються оборотним деформаціям; здатність у високоеластому стані набухати перед розчиненням; висока в'язкість розчинів. Цей комплекс властивостей обумовлений високою молекулярною масою, ланцюговою будівлею, а також гнучкістю макромолекул. При переході від лінійних ланцюгів до розгалужених, рідких тривимірних сіток і, нарешті, до густих сітчастих структур цей комплекс властивостей стає усе менш вираженим. Сильно зшиті полімери нерозчинні, неплавкі і нездатні до високоеластичних деформацій.

- Полімери можуть існувати в кристалічному й аморфному станах. Необхідна умова кристалізації - регулярність досить довгих ділянок макромолекули. У кристалічних полімерах можливе виникнення різноманітних надмолекулярних структур (фібрил, сферолітів, монокристаллов, тип яких багато в чому визначає властивості полімерного матеріалу. Надмолекулярні структури в незакристалізованих (аморфних) полімерах менш виражені, чим у кристалічних.

- Незакристалізовані полімери можуть знаходитися в трьох фізичних станах: склоподібному, високоеластичному і вязкотекучому. Полімери з низкою (нижче кімнатної) температурою переходу зі склоподібного у високоеластичний стан називаються еластомерами, з високої - пластиками. У залежності від хімічного складу, будівлі і взаємного розташування макромолекул властивості полімери можуть мінятися в дуже широких межах. Так, 1,4.-цисполибутадиен, побудований із гнучких углеводородних ланцюгів, при температурі близько 20 °С - еластичний матеріал, що при температурі -60 °С переходить у склообразное стан; поліметилметакрилат, побудований з більш твердих ланцюгів, при температурі близько 20 °С - твердий склообразний продукт, що переходить у високоеластичное стан лише при 100 °С. Целюлоза - полімер з дуже твердими ланцюгами, з'єднаними межмолекулярними водневими зв'язками, узагалі не може існувати у високоеластичном стані до температури її розкладання. Великі розходження у властивостях полімерів можуть спостерігатися навіть у тому випадку, якщо розходження в будівлі макромолекул на перший погляд і невеликі. Так, стереорегулярний полістирол - кристалічна речовина з температурою плавлення близько 235 °С, а нестереорегулярний узагалі не здатний кристалізуватися і розм'якшується при температурі близько 80 °С.

- Полімери можуть вступати в наступні основні типи реакцій: утворення хімічних зв'язків між макромолекулами (так називане зшивання), наприклад при вулканізації каучуков, дублени шкіри; розпад макромолекул на окремі, більш короткі фрагменти, реакції бічних функціональних груп полімерів з низькомолекулярними речовинами, що не торкаються основний ланцюг (так називані полімераналогічні перетворення); внутрімолекулярні реакції, що протікають між функціональними групами однієї макромолекули, наприклад внутрімолекулярна циклізація. Зшивання часто протікає одночасно з деструкцією. Прикладом полімераналогічних перетворень може служити омилення поливітацетата, що приводить до утворення полівінілового спирту. Швидкість реакцій полімерів з низькомолекулярними речовинами часто лімітується швидкістю дифузії останніх у фазу полімеру. Найбільше явно це виявляється у випадку зшитих полімерів. Швидкість взаємодії макромолекул з низькомолекулярними речовинами часто істотно залежить від природи і розташування сусідніх ланок щодо реагуючої ланки. Це ж відноситься і до внутрімолекулярних реакцій між функціональними групами, що належать одного ланцюга.
- Деякі властивості полімерів, наприклад розчинність, здатність до грузлого плину, стабільність, дуже чуттєві до дії невеликих кількостей чи домішок добавок, що реагують з макромолекулами. Так, щоб перетворити лінійний полімер з розчинного в цілком нерозчинний, досить утворити на одну макромолекулу 1-2 поперечні зв'язки.
- Найважливіші характеристики полімерів - хімічний склад, молекулярна маса і молекулярно-масовий розподіл, ступінь розгалуженості і гнучкості макромолекул, стереорегулярність і інші. Властивості полімерів істотно залежать від цих характеристик.

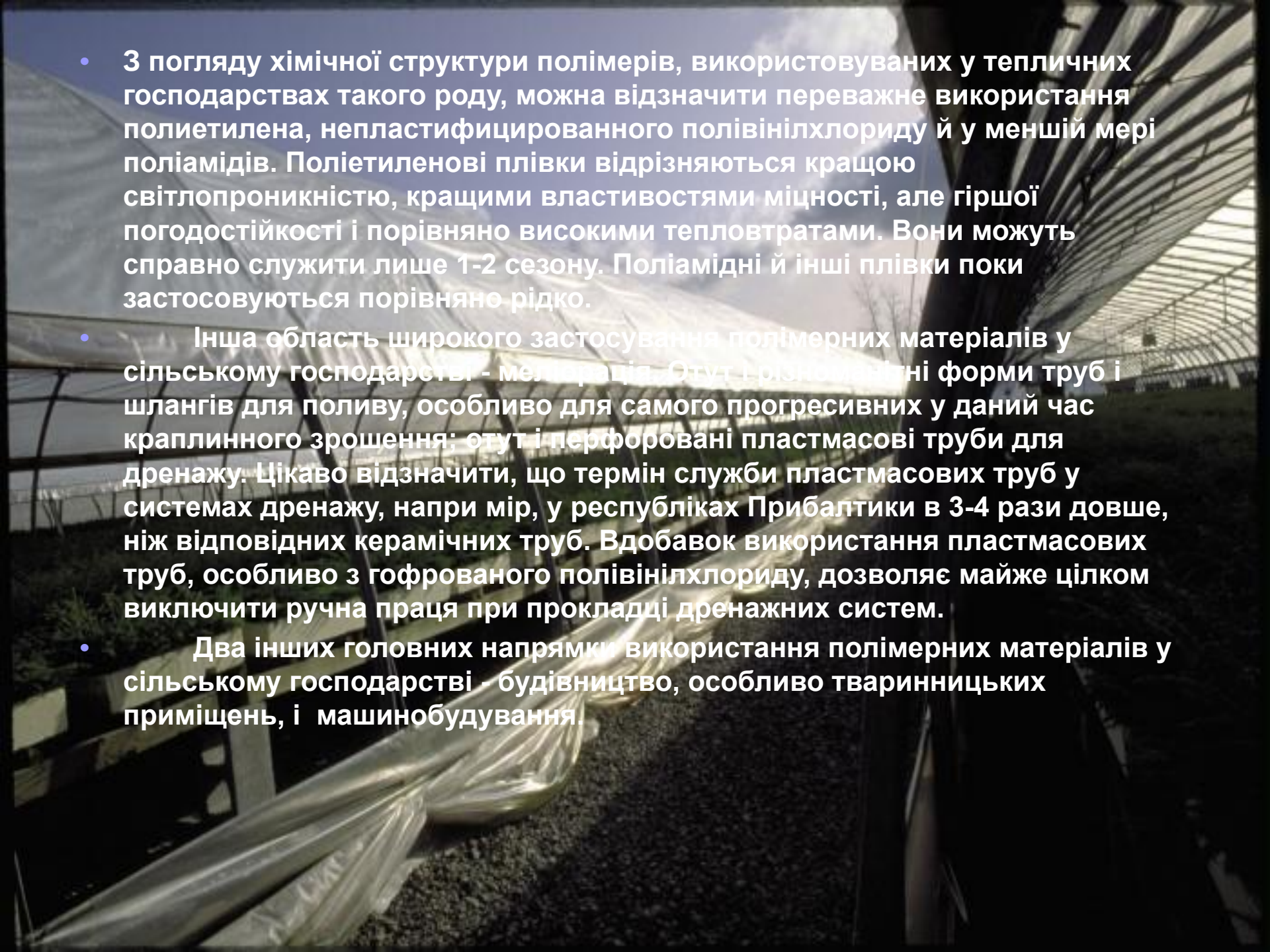
# Одержання.

- Природні полімери утворюються в процесі біосинтезу в клітках живих організмів. За допомогою екстракції, фракційного осадження й інших методів вони можуть бути виділені з рослинної і тваринної сировини. Синтетичні полімери одержують полімеризацією і поліконденсацією. Карбоцепніе полімери звичайно синтезують полімеризацією мономерів з однієї чи декількома кратними вуглецевими чи зв'язками мономерів, що містять хитливі карбоциклические угруповання (наприклад, з циклопропану і його похідних), Гетероцепніе полімери одержують поліконденсацією, а також полімеризацією мономерів, що містять кратні зв'язки углеродоелемента (наприклад,  $Z=PRO$ ,  $Z=N$ ,  $N=Z=PRO$ ) чи немічні гетероциклические угруповання.



# Полімери в сільському господарстві.

- Сьогодні можна говорити щонайменше про чотири основні напрямки використання полімерних матеріалів у сільському господарстві. І у вітчизняній і у світовій практиці перше місце належить плівкам. Завдяки застосуванню мульчируючої перфорованої плівки на полях врожайність деяких культур підвищується до 30%, а терміни дозрівання прискорюються на 10-14 днів. Використання поліетиленової плівки для гідроізоляції створюваних водоймищ забезпечує істотне зниження утрат вологи, що запасається. Укриття плівкою сінажу, силосу, грубих кормів забезпечує їхню кращу схоронність навіть у несприятливих погодних умовах. Але головна область використання плівкових полімерних матеріалів у сільському господарстві - будівництво й експлуатація плівкових теплиць. В даний час стало технічно можливим випускати полотнища плівки шириною до 16 м, а це дозволяє будувати плівкові теплиці шириною в підставі до 7,5 і довжиною до 200 м. У таких теплицях можна всі сільськогосподарські роботи проводити механізовано; більш того, ці теплиці дозволяють вирощувати продукцію круглорічно. У холодний час теплиці обігріваються знов-таки за допомогою полімерних труб, закладених у ґрунт на глибину 60-70 див.

- 
- З погляду хімічної структури полімерів, використовуваних у тепличних господарствах такого роду, можна відзначити переважне використання поліетилену, неластифіцированого полівінілхлориду й у меншій мері поліамідів. Поліетиленові плівки відрізняються кращою світлопроникністю, кращими властивостями міцності, але гіршої погодостійкості і порівняно високими тепловтратами. Вони можуть справно служити лише 1-2 сезону. Поліамідні й інші плівки поки застосовуються порівняно рідко.
  - Інша область широкого застосування полімерних матеріалів у сільському господарстві - меліорація. Отут різноманітні форми труб і шлангів для поливу, особливо для самого прогресивних у даний час краплинного зрошення; отут і перфоровані пластмасові труби для дренажу. Цікаво відзначити, що термін служби пластмасових труб у системах дренажу, напри мір, у республіках Прибалтики в 3-4 рази довше, ніж відповідних керамічних труб. Вдобавок використання пластмасових труб, особливо з гофрованого полівінілхлориду, дозволяє майже цілком виключити ручна праця при прокладці дренажних систем.
  - Два інших головних напрямки використання полімерних матеріалів у сільському господарстві - будівництво, особливо тваринницьких приміщень, і машинобудування.

# Полімери в машинобудуванні

- Нічого дивного в тім, що ця галузь - головний споживач чи ледве не всіх матеріалів, вироблених у нашій країні, у тому числі і полімерів. Використання полімерних матеріалів у машинобудуванні росте такими темпами, які не знають прецеденту у всій людській історії. Приміром, у 1976 1. машинобудування нашої країни спожило 800000 т пластмас, а в 1960 р. - всього 10000 т. При цьому цікаво відзначити, що ще десять років тому в машинобудування направлялося 37—38% усіх пластмас, що випускаються в нашій країні, а 1980 р. частка машинобудування у використанні пластмас знизилася до 28%. І справа отут не в тім, що могла б знизиться потреба, а в тім, що інші галузі народного господарства стали застосовувати полімерні матеріали в сільському господарстві, у будівництві, у легкій і харчовій промисловості ще більш інтенсивно.

При цьому доречно відзначити, що в останні роки трохи змінилася і функція полімерних матеріалів у будь-якій галузі. Полімерам стали довіряти усе більш і більш відповідальні задачі. З полімерів стали виготовляти усе більше щодо дрібних, але конструктивно складних і відповідальних деталей машин і механізмів, і в той же час устчастіше полімери стали застосовуватися у виготовленні великогабаритних корпусних деталей машин і механізмів, що несуть значні навантаження. Нижче буде докладніше розказано про застосування полімерів в автомобільній і авіаційній промисловості, тут же згадаємо лише один примітний факт: кілька років назад по Москві ходив цельнопластмассовий трамвай. А от інший факт: чверть усіх дрібних судів - катерів, шлюпок, човнів - тепер будується з пластичних мас.

До недавніх пір широкому використанню полімерних матеріалів у машинобудуванні перешкоджали два, здавалося б, загальновізних недоліку полімерів: їх низька (у порівнянні з марочними сталями) міцність і низька теплостійкість. Рубіж міцносних властивостей полімерних матеріалів удалося перебороти переходом до композиційних матеріалів, головним чином скло й вуглепластиками. Так що тепер вираження "пластмаса міцніша стали" звучить цілком обґрунтовано. У той же час полімери зберегли свої позиції при масовому виготовленні величезного числа тих деталей, від яких не потрібно особливо висока міцність: заглушок, штуцерів, ковпачків, рукояток, шкал і корпусів вимірювальних приладів. Ще одна область, специфічна саме для полімерів, де чіткіше всього виявляються їхня переваги перед будь-якими іншими матеріалами, - це область внутрішньої і зовнішньої обробки.

- Те ж саме можна сказати і про машинобудування. Майже три чверті внутрішньої обробки салонів легкових автомобілів, автобусів, літаків, річкових і морських судів і пасажирських вагонів виконується нині з декоративних пластиків, синтетичних плівок, тканин, штучної шкіри. Більш того, для багатьох машин і апаратів тільки використання антикорозійної обробки синтетичними матеріалами забезпечило їх надійну, довгострокову експлуатацію. Приміром, багаторазове використання виробу в екстремальних фізико-технічних умовах (космосі) забезпечується, зокрема, тим, що вся його зовнішня поверхня покрита синтетичними плитками, до того ж приклеєними синтетичним поліуретанової чи поліепоксидним клеєм. А апарати для хімічного виробництва? У них усередині бувають такі агресивні середовища, що ніяка марочна сталь не витримала б. Єдиний вихід - зробити внутрішнє облицювання з чи платини з плівки фторопласта. Гальванічні ванни можуть працювати тільки за умови, що вони самі і конструкції підвіски покриті синтетичними смолами і пластиками.

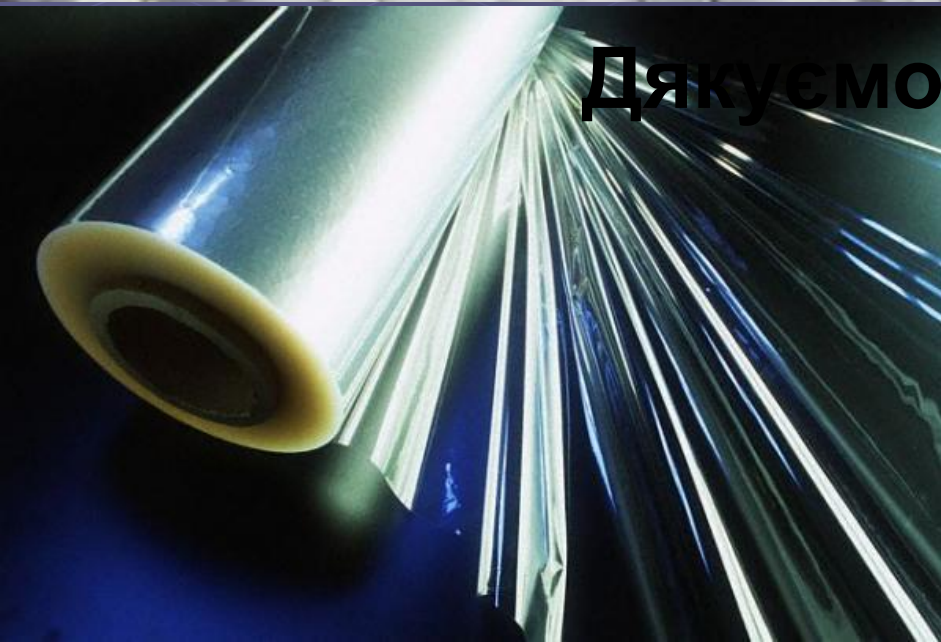
刘乐通 : 18025194855

0769-ZCWZ.COM

- До речі, ті ж переваги стимулюють і широке застосування полімерних матеріалів в авіаційній промисловості. Наприклад, заміна алюмінієвого сплаву графітопластиком при виготовленні предкрилка крила літака дозволяє скоротити кількість деталей з 47 до 14, кріплення - з 1464 до 8 болтів, знизити вага на 22%, вартість - на 25%. При цьому запас міцності виробу складає 178%. Лопати вертольота, лопатки вентиляторів реактивних двигунів рекомендують виготовляти з поліконденсаційних смол, наповнених алюмосилікатними волокнами, що дозволяє знизити вагу літака при збереженні міцності і надійності. По англійському патенті № 2047188 покриття несущих поверхонь чи літаків лопат роторів вертольотів шаром поліуретану товщиною всього 0,65 мм у 1,5-2 рази підвищує їхню стійкість до дощової ерозії. Тверді вимоги були поставлені перед конструкторами першого англо-французького надзвукового пасажирського літака "Конкорд". Було розраховано, що від тертя об атмосферу зовнішня поверхня літака буде розігріватися до 120-150° С, і в той же час було потрібно, щоб вона не піддавалася ерозії протягом щонайменше 20000 годин. Рішення проблеми було знайдено за допомогою поверхневого покриття захисту літака найтоншою плівкою фторопласта.



**Кінець**



**Дякуємо за увагу!**

