

КЛЕЙОВІ З'ЄДНАННЯ

В даний час широко застосовують нероз'ємні з'єднання металів і неметалічних матеріалів, одержувані склеюванням (з'єднання деталей за допомогою поверхневого схоплювання і міжмолекулярного зв'язку в клеєвому шарі). Оптимальна товщина шару клею 0,05...0,15 мм. На міцність клейові з'єднання впливають характер навантаження, конструкція з'єднання, тип і товщина шару клею (при збільшенні товщини міцність падає), технологія склеювання, і час (з часом міцність деяких клеїв зменшується). Найбільше застосування в машинобудуванні отримали клеєні з'єднання, що працюють на зрушення.

Клейові з'єднання дозволили розширити діапазон застосування в конструкціях машин поєднань різних однорідних і різнорідних деталей між собою, а також дали можливість з'єднання дуже тонких листових деталей з високим опором втомі і малою масою.

Склеюють не тільки деревинні матеріали, але й деревину та матеріали на її основі, метали і пластмаси між собою.

Основні переваги склеювання – висока міцність, герметичність з'єднання, гладкість зовнішніх частин склеюваних поверхонь, естетичність виробу. Міцність склеювання в основному залежить від дотримання технології та щільності прилягання поверхонь і часто не поступається багатьом іншим видам з'єднань.

Технологічний процес клейового з'єднання деталей, незалежно від видів конструкційного матеріалу та клею, можна розділити на декілька етапів:

Підготовка поверхонь до склеювання, яка полягає в їх взаємному припасуванні, очищенні від пилу, бруду, жиру та наданні їм потрібної шорсткості.

Нанесення клею. Клей можна наносити точково, фрагментально під час склеювання малих деталей та за допомогою пензлів, спеціальних шпателів – на більших площах. Вистоявання деталі після нанесення клею, що містить у собі розчинник, є обов'язковим.

Складання склеюваних деталей. Складання і склеювання деталей між собою здійснюють за допомогою спеціальних пристроїв та устаткування. У складальному пристрої деталі з нанесеним клеєм встановлюють у взаємно правильне положення і фіксують затискними пристроями.

Відкрите вистоявання, під час якого відбувається видалення з клею вологи та летких речовин. При цьому клей набуває потрібної в'язкості, зменшується усадка клейового шва, знижуються внутрішні напруження та ймовірність виникнення внутрішніх повітряних раковин, що може призвести до неякісного склеювання

Склеювання (стискання деталей) при певній температурі та силі притискання для кожного конкретного випадку. Клеєні деталі обов'язково потрібно поставити під прес або закріпити в струбцини.

Очищення деталей від патьоків клею та контроль якості склеювання. Основний дефект, який часто виникає під час склеювання, – це несклеювання (наявність ділянок, у яких не відбулося з'єднання склеюванням), тому потрібно ретельно дотримуватися технології нанесення клею на склеювані поверхні.

Типи клею

Кожен тип клею має свої особливості та сферу застосування. Для склеювання деталей виробів з деревинних конструкційних матеріалів використовують столярний клей. Столярний клей застосовують в гарячому вигляді (за температури 60...70 °С).

Широкого застосування як у домашніх умовах, так і в промисловості набули термопластичні клеї та інструменти, призначені для їх використання, – (термопістолети) (рис. 57). Основна їх функція – плавлення клею та подавання його до склеюваних поверхонь.



Рисунок 57 – Зовнішній вигляд термопістолета та клейових стержнів

За допомогою термоклею скріпити можна практично будь-який матеріал: деревину, гуму, скло, пластик, метали, тканину, пінопласт, кераміку тощо.

Під час склеювання він так міцно пристає до поверхні оброблюваного матеріалу, що в подальшому майже неможливо роз'єднати деталі одну від одної. Крім того, термоклей здатний дуже швидко висихати, адже безпосередньо процес полімеризації цієї речовини залежно від застосовуваних поверхонь, а також температури повітря може перебігати буквально за лічені секунди. Тому його краще використовувати для склеювання деталей з невеликою площею склеюваних поверхонь або для крапкового склеювання. Якщо потрібно склеїти дрібні деталі, цей вид клею є ідеальним вибором. Іноді для склеювання дерев'яних деталей використовують і синтетичні універсальні клеї типу ПВА, «Суперцемент», БФ, що широко застосовуються в побуті для склеювання

виробів з інших матеріалів (рис. 58).



Рисунок 58 – Синтетичні клеї

Однак синтетичні клеї, випаровуючись, виділяють шкідливі для здоров'я людини речовини. Тому їх застосування потребує спеціальних умов: доброї вентиляції приміщень, наявності теплої води для миття рук після роботи.

Для склеювання пластиків найчастіше застосовують універсальні клеї, серед яких «Момент», різні секундні клеї, епоксидний клей тощо. Однак існує безліч спеціальних клеїв, призначених для склеювання одного або декількох типів пластику. Рідкі клеї – найбільш прості за складом і застосуванням, а тому й поширені. Існує два види рідких клеїв: клеї на водній основі та клеї з розчинником. До них належить клей ПВА, а також клеї на основі каучуку й різноманітних смол. Клеї на водній основі кардинально відрізняються від клеїв з розчинником за складом і застосуванням, однак принцип дії в них однаковий. Після нанесення на поверхні рідкого клею вода або розчинник, що містяться в ньому, поступово випаровуються, клей твердне і відбувається склеювання.

Рідкі клеї підходять для склеювання пористих матеріалів, через які може відбуватися випаровування води або розчинника. Рідкі клеї не дуже швидко висихають, тому положення деталей, що склеюються, одна щодо одної можна злегка відкоригувати вже після їх з'єднання. Герметичні матеріали такими клеями склеїти дуже важко, або й неможливо, адже клей навіть через тривалий час залишається рідким, тому для їх склеювання використовують контактні клеї. До контактних належать такі відомі клеї, як «Момент», БФ-2, БФ-4, гумовий клей і багато інших. Досить часто контактні клеї містять токсичні матеріали, тому працювати з ними потрібно чітко за інструкцією – у добре провітрюваному приміщенні, уникаючи вдихання парів і контакту клею зі шкірою. Для склеювання пористих матеріалів рекомендується наносити клей кілька разів – деякий час він буде вбиратися і тільки після просочення матеріалу утворює шар, достатній для склеювання.

Реакційні клеї – це найбільш надійні клеї, вони дають дуже міцне з'єднання (найчастіше воно виходить навіть міцніше, ніж матеріали, що склеюються, тому склеєна річ може зламатися в іншому місці, а шов залишиться цілим). Особливість цих клеїв полягає в тому, що вони тверднуть і виробляють склеювання тільки за дії певних чинників: вступаючи в реакцію з атмосферним киснем під дією ультрафіолетового випромінювання, взаємодіючи з водою тощо. Саме тому вони отримали назву «реакційні» – у результаті

впливу зазначених чинників запускаються фізичні, хімічні або каталітичні реакції, що приводять до твердіння клею. До цього типу належать усім відомі «секундні» клеї, зокрема так званий «Суперклей» та ін. (рис. 59).

Не можна обійтися без склеювання й під час виготовлення найрізноманітніших деталей з оргскла. Оргскло – матеріал прозорий, тому і клей слід використовувати також прозорий, адже погодьтеся, що зовсім неестетично буде виглядати виріб, на якому видно шар клею.

Для склеювання оргскла переважно використовують клей, який готують на основі дихлоретану. У ньому розчиняють стружку оргскла, яка із часом набухає, після чого такий клей витримують протягом 2...3 діб. Деталі з оргскла легко та міцно склеюються, причому так, що навіть шви склейки виходять прозорими, майже непомітними. Спеціальні та універсальні клеї: універсальний клей миттєвого схоплювання на основі ціакрину «RAPID»; двокомпонентний полімеризаційний клей на основі метилметакрилату «AGOVIT» та ін. (рис. 60).

Застосування універсальних клеїв типу БФ, ВК, МПФ і інших (в наш час вживають більше ста різних марок клеїв) дозволяють довести міцність клейових з'єднань до 80% по відношенню до міцності склеюваних матеріалів (рис. 61).

Клейові з'єднання широко застосовують у літакобудуванні, при виготовленні різального інструменту, електро- та радіообладнання, в оптичній і деревообробній промисловості, будівництві, мостобудуванні.

В даний час створені деякі марки клеїв на основі полімерів, задовільно працюють при температурі до 1000 °С.

Клейовими з'єднаннями створюють нові конструкції (стільникові, шаруваті), окремі зубчасті колеса з'єднують в загальний блок, підвищують міцність сполучення зубчастих вінців з ступицями, ступиці з валами, закріплюють в корпусі нерухоме центральне зубчасте колесо планетарної передачі, зовнішнє кільце підшипника кочення, стопорять різьбові з'єднання, кріплять пластинки ріжучого інструменту (рис. 62).

Переваги клейових з'єднань:

- простота отримання нероз'ємного з'єднання і низька вартість робіт зі склеювання;
- можливість отримання нероз'ємного з'єднання різнорідних матеріалів будь-якої товщини;
- відсутність жолоблення одержуваних деталей; герметичність та корозійна стійкість з'єднання;
- можливість з'єднання дуже тонких листових деталей;
- значно менша концентрація напружень ніж при зварюванні;
- високий опір втомі та мала маса.

Міцність клейового з'єднання в значній мірі залежить від товщини клейового шару (рекомендовані значення 0,05...0,15 мм), товщина якого залежить від в'язкості клею і тиску при склеюванні. Клейові з'єднання краще працюють на зсув, в той час як гірше на відрив. Тому кращими є з'єднання внапуск.

Для підвищення міцності застосовують сполучення клейового з'єднання з різьбовим, зварним та заклепковим. Якість клейового з'єднання характеризується не тільки його міцністю, але також водостійкістю, та

теплостійкістю.

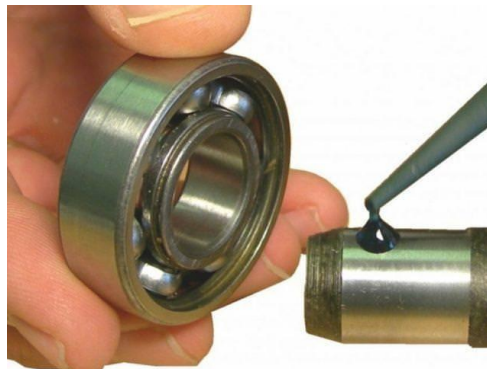
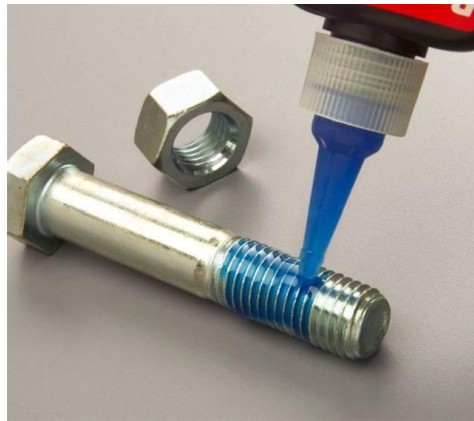


Рисунок 59 – Склеювання металевих та неметалевих деталей



Рисунок 60 – Склеювання деталей з оргскла



Рисунок 61 – Універсальні клеї для склеювання різних матеріалів



Рисунок 62 – Ремонт склеюванням металевих виробів