

УСУНЕННЯ САМОВІДГВИНЧУВАННЯ ТА ОСЛАБЛЕННЯ ЗУСИЛЬ ЗАТИСКУ У ВІДПОВІДАЛЬНИХ РІЗЬОВИХ З'ЄДНАННЯХ ВУЗЛІВ МЕТАЛООБРОБНИХ ВЕРСТАТІВ

В процесі роботи під навантаженням різьове з'єднання може ослабнути в результаті двох процесів, а саме, в результаті зменшення зусилля затяжки, обумовленого осадкою і плінністю, або в результаті самовідгвинчування болта чи гайки, що обумовлене відносним переміщенням цих елементів.

У відповідності з двома можливими причинами зменшення зусилля попередньої затяжки застосовують стопорні елементи, що ділять на дві групи за призначенням (усунення осадки, і усунення самовідгвинчування) і на чотири підгрупи в залежності від конструктивного виконання (пружинні елементи, елементи з геометричним замикання, елементи з силовим замиканням, елементи з застосуванням клею).

Відомо, що болтові з'єднання, які статично навантажені, не потребують примусового стопоріння, так як їм властиве само стопоріння. В той же час додаткове стопоріння обов'язкове для різьових з'єднань, що динамічно навантажені.

Розрізняють два основних способи усунення самовідгвинчування (стопоріння). Позитивне (або жорстке) стопоріння полягає в тому, що деталь, яка стопорить, з'єднується з деталлю, яку стопорять, жорстким зв'язком - стопором; відгвинчування деталі, яку стопорять, неможливо без зрізу, руйнування чи деформації стопорного елемента. До цього способу відноситься стопоріння шплінтами, шайбами, в'язальним дротом, різноманітними стопорними механізмами і т. ін.

Другий спосіб полягає в створенні підвищеного тертя між деталлю, яка стопорить, і деталлю, яку стопорять. Цей спосіб називають фрикційним стопорінням. До нього відноситься стопоріння контргайками, пружними підкладними шайбами, гайками що самоконтруються. Фрикційне стопоріння менш надійніше, ніж позитивне. Завжди існує небезпека зменшення сили тертя і, як наслідок, ослаблення з'єднання.

Ослаблення в результаті осадки може мати місце вже при кімнатній температурі, безпосередньо після складання. Під осадкою розуміють змінання (вирівнювання) мікронерівностей в поверхні з'єднання по різі і на опорному торці гайки чи головки болта.

У відповідності до різних причин ослаблення попередньої затяжки, приймають наступні заходи :
- усунення осадки, тобто збільшення податливості з'єднання в усьому діапазоні зусилля попередньої затяжки;
- усунення осадки має за мету звести до мінімуму зменшення зусилля попередньої затяжки, що обумовлене очікуваною осадкою чи плінністю відповідних матеріалів з'єднання. Цього можна досягти, збільшуючи податливість болтів чи з'єднувальних елементів. Відповідне конструктивне виконання, а також застосування пружних елементів, котрі попередньо затягнуті можуть забезпечити велику податливість. Третій спосіб, що гарантує необхідне залишкове зусилля затяжки, полягає в тому, що зусилля попередньої затяжки болтового з'єднання вибирають з урахуванням очікуваної осадки.

Також для компенсації осадки можливе використання матеріалів з ефектом пам'яті форми. Це металічні сплави, які зазнають мартенситних перетворень, що спричиняють незвичайні фізико-механічні властивості (ефект пам'яті форми, надпружність, висока демпфуюча здатність та ін.). Цей клас матеріалів одержав загальну назву – сплави з ефектом пам'яті форми (ЕПФ).

Суть використання полягає у застосуванні в різьових з'єднаннях елементів з таких матеріалів, попередньо нагрітих вище температури мартенситного перетворення. Після охолодження матеріал пам'ятає форму і, якщо його деформувати, а потім нагріти до температури зворотнього мартенситного перетворення, він набуде початкової форми, таким чином компенсуючи осадку.

В подальшому передбачається розробка різноманітних конструкцій та механізмів для запобігання самовідгвинчування та компенсування осадки в різьових з'єднаннях, і дослідження їх працездатності.