

Складні гвинти

дата публікації: 2022.01.24



Повторне використання болтів та гайок? Це ризикована економія, бо хоча органолептично оцінити стан різьби вдасться, ми не можемо перевірити, чи не дожила вона свого віку. Той факт, що межа пластичності перевищена, змушує нас підозрювати, що для різьбових з'єднань, з якими маємо справу, не обрано правильних інструментів.

Більшість різьбових з'єднань ніколи не відкручуватимуться протягом багатьох років експлуатації автомобіля. Проте нас цікавлять ті, які використовуватимуться багаторазово. Зрештою, різьбові з'єднання – роз'ємні. Їх призначення – ефективне та надійне з'єднання елементів, тому вони повинні гарантувати постійне та високе значення сили затиску, забезпечуючи при цьому легкий демонтаж. Проблема? Регулярне відкручування та повторне закручування колісних болтів/гайок призводить до того, що різьба втрачає свої первісні властивості та не гарантує цілісність з'єднання. Наскільки втрачає?

Експериментальні випробування показують, що сила затиску болта може зменшитися на 30% (з 45 000 Н до менш ніж 30 000 Н) лише після 10 разів відкручування та повторного закручування коліс! Міністерство транспорту Італії якось проаналізувало 200 тисяч аварій. П'ятдесят дві з них були спричинені відпаданням коліс. Це достатня причина, щоб вважати ризик прогресуючого затягування різьби та відсутність достатнього коефіцієнта тертя для кородованих болтів достатнім показанням для їх заміни.

Нам слід турбуватися про з'єднання навантажених елементів, тобто тих, де серйозну роль відіграють втомні навантаження (напруження, при яких сила часто змінює своє значення, знижуючи міцність матеріалу, а можлива недосконала, низька еластичність призводить до

тріщин без помітної пластичної деформації), удари (ударна деградація), різкі зміни температури середовища (у випадку гальмівних дисків до понад 700°C!), хімічна агресивність середовища (пил від гальмових колодок, сіль, кислотні реакції).

І якщо відірване колесо під час руху - це найгірший сценарій, то з іншого боку його буває просто неможливо зняти гайковим ключем із базового набору інструментів, і вам доводиться викликати дорожню допомогу. Тема "проблемних болтів" набагато ширша. Щоб правильно з'єднати та роз'єднати різьбове з'єднання, необхідно використовувати правильні інструменти та дотримуватись послідовності робіт.

Жорсткість системи болт-гайка

Важливою частиною обробки болтів є захист їх поверхні від окиснення, тому в автоспорті використовуються гайки з мідним покриттям. В автомобільній промисловості все частіше трапляються випадки з'єднання металів із різним електрохімічним потенціалом, що призводить до гальванічної (біметалічної) корозії. Це настільки важливо, що заміна болтів з оцинкованої сталі на болти з нержавіючої сталі є звичайною практикою під час відновлення двигунів мотоциклів. Що відбувається з різьбовим з'єднанням у випадку корозії?

Сталевий матеріал завтовшки 1 мм при кородуванні може збільшити свою товщину в 10 разів. – Друга проблема полягає в недостатньому моменті затягування – вказаний момент затягування забезпечує міцне з'єднання й не ушкоджує структуру матеріалу болта/гайки і самих елементів. Часті "зривання" болтів можуть бути спричинені поперечними тріщинами або розтріскуванням гайок під час затягування й обумовлені, зокрема, використанням неадекватної сили.

Для будівельної техніки, обладнання, що використовується в судноплавстві або енергетиці, для визначення фактичного стану кріпильних елементів перед їх повторним використанням застосовується неруйнівний контроль. У випадку різьбових з'єднань для перевірки цілісності конструкції зазвичай використовується ультразвуковий контроль. Або магнітопорошковий контроль для перевірки наявності експлуатаційних тріщин на поверхні гвинта, які можуть стати причиною потенційної аварії.

В автомобільній промисловості, щоб усунути фактори, які загрожують безпеці, не витрачатися додатково на неруйнівні випробування та не турбуватися про стан кріпильних елементів, що використовуються повторно, пропонується замінювати їх новими та використовувати інструменти, що гарантують відповідну якість.



Фото.1. Помилкою є застосування однакового зусилля незалежно від типу транспортного засобу та різьбового з'єднання, що може призвести до надмірного затягування болтів і проблем з відкручуванням колеса під час поломки на дорозі.



Фото.2. Універсальний ключ для оливного фільтра з трьома рухомими кронштейнами від Högert Technik.



Фото.3. Такий міні-набір від Bahco забезпечує легку та швидку регенерацію пошкодженої різьби корка для зливу оливи шляхом нарізання нової різьби та встановлення корка.



Фото. 4. Для відкручування пошкоджених гайок з заокругленими гранями створені гайкові ключі та головки Vahco з системою Dynamic Drive. Подібні властивості мають головки, профіль яких забезпечує міцне та надійне зчеплення з головою болта.

Клас міцності - важливі параметри та позначення

Потрібно вибрати новий кріпильний елемент? Цей вибір повинен здійснюватися відповідно до рекомендацій виробника автомобіля - це абсолютна вимога для отримання довговічного з'єднання. Форма болта та гайки повинна відповідати формі монтажного отвору в ободі (посадка). Їх якість, тобто клас міцності, підтверджує статус серійного постачальника обладнання. Необхідний мінімум - це декларація виробника, підкріплена одержаними сертифікатами якості. Приймаючи рішення про купівлю болтів, гайок чи шпильок маточини, слід орієнтуватися на позначення у вигляді двох цифр, розділених крапкою або комою. Перше значення - це межі міцності при розтягуванні (R_m), друге - межа плинності (R_e), тобто значення напруження, після якого болт остаточно деформується.

Раніше достатньо було приварити гайку до зламаного болта та за допомогою гайкового ключа відкрутити болт. Сьогодні варто згадати про ризик пошкодження різних металів у результаті нагрівання і, звичайно, власне з'єднання. Безумовно, найкращим рішенням (ніж киснево-ацетиленовий палик, є використання індукційного нагрівача.

Професіоналам не потрібно нагадувати, що кожна дія в майстерні має починатися з перевірки та аналізу конкретного випадку. Незалежно від того, чи йдеться про прикипівший болт колісного диска або про зламані чи зношені болти - найперше, що потрібно зробити, це оцінити ситуацію й вибрати відповідні інструменти для раніше запланованих дій.

Закипівші та заржавілі болти? Трапляються випадки, коли однієї фізичної сили або навіть

використання подовжувача ключа недостатньо для відкручування з'єднання. При періодичній заміні коліс колісні шпильки зазнають пошкоджень. Ця проблема ускладнюється у випадку з вантажівками, колеса яких набагато важчі.

При знятті таких коліс трапляється, що отвір обода пошкоджує різьбу шпильки. Це знижує параметри болта й згодом може призвести до його ослаблення. Будь-який бруд має аналогічний ефект і також може призвести до ослаблення болтів під час руху. Аналогічна ситуація й щодо гайок. Забруднення частинками піску може призвести до пошкодження різьби.

Стан шпильки та гайки - чистота та стан різьби

Крім того, слід переглянути техніку затягування гайок. Про що йдеться? Ніхто не може заперечувати, що це гарна практика - робити перші 3-4 обороти гайки вручну. Це забезпечує її ідеальне прилягання до болта.

Якщо ви неправильно закручуватиме гайку, то одразу відчуєте опір. При використанні пневматичного ключа не має шансу запобігти цій помилці. Сила автомату призводить до того, що навіть якщо гайка неправильно встановлена на болт, вона просто зруйнує фрагмент різьби та продовжить далі закручуватися правильно. Це послабить силу затягування і, отже, збільшить ризик ослаблення гайки.

Під час балансування колеса в автомайстерні обід сідає на конус, який компенсує недоліки центрувального отвору. Але при встановленні обода на маточину все може бути по іншому. Наприклад, маточина може деформуватися у зв'язку з витягуванням шпильки при затягуванні колеса ударним ключем.

Оскільки динамометричний ключ є обов'язковим інструментом для різбових з'єднань, що вимагають певного моменту затягування, ми повинні усвідомлювати, що його необхідно калібрувати кожні 12 місяців для забезпечення правильних показань.

В автомайстерні бажано мати ключі, що відповідають стандарту EN ISO 6789-1:2017-07, а якщо використовуються динамометричні ключі, то бажано з механізмом, що подає чіткий звуковий та тактильний сигнал при досягненні заданого крутного моменту.

Інструменти для проблемних гвинтів

Багаторазове відкручування і закручування корка зливу оливи послаблює матеріал корка. Надмірне затягування ще більше прискорює цей процес. Рішенням є використання спеціальних ключів для зливних корків зі змінною ручкою для передачі великих моментів при відкручуванні. У вашій майстерні варто мати практичний набір ключів для зливних корків легкових та комерційних автомобілів, в тому числі трикутну і шестигранну головку..

Ключі для свічок розжарення є обов'язковим атрибутом професійного автомеханіка. Їхня шарнірна конструкція дозволяє викручувати глибоко розташовані й важкодоступні свічки розжарення. Для надійного захоплення розроблено вигнуті накидні гайкові ключі та торцеві головки. Їх профіль (шести і дванадцятигранник) зазвичай має закруглені кути та бічні ділянки, які передають крутний момент на гайку або болт - додаткова площа поверхні змщує тиск з кутів на міцніші ділянки, які краще розподіляють максимальне навантаження та крутний момент.

Що робити, якщо пошкоджена різьба зливного корка?

Можна використовувати готові ремонтні комплекти. З допомогою мітчика збільште пошкоджену різьбу, створіть новий профіль та встановіть новий корок. Найпоширенішим способом ремонту зірваного/зламаного болта є використання екстрактора. Цей метод

передбачає висвердлювання зламаного гвинта та вставку в отвір екстрактора для вилучення пошкодженої частини.

Р. Добровольський

Сучасна Автомайстерня" № 10 (156) 2021

Джерело: