

О.М. Безвесільна, д.т.н, проф.
Національний технічний університет України "КПІ"
Є.В. Неделяєв, студент III-й курс, гр. ПМ-02, ПБФ
Національний технічний університет України "КПІ"

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА ЗМАЩУВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ У ВУЗЛАХ АВТОМОБІЛЯ

Змащувальні матеріали – тверді, пластичні рідкі та газоподібні речовини, що використовуються, в основному, у вузлах тертя автомобільної техніки, індустриальних машин і механізмів. Також змащувальні матеріали використовуються у побуті для зниження зносу, що викликаний тертям.

Змащувальним матеріалом може служити тверда речовина (наприклад, графіт), рідина (скажімо, рідке масло) або суміш масла з милом – консистентне мастило. Крім того, як змащувальні матеріали використовуються численні суміші рідких масел з різними добавками і присадками.

Найбільш відомим з короткого переліку твердих змащувальних матеріалів є графіт – темний мінерал з жирним блиском, маслянистий на дотик. Він зустрічається в природі, а також проводиться в електропечах. Синтезований продукт не менше чим на 99% складається з чистого вуглецю.

З пластикових твердих змащувальних матеріалів найбільш відомий політетрафторетилен, званий також тефлоном. Це вельми інертний матеріал з коефіцієнтом тертя близько 0,05.

Масла як змащувальні матеріали діляться на три групи: 1) нелеткі, або жирні; 2) вуглеводневі, або мінеральні; і 3) синтетичні масла. Масла першої групи не можуть бути перегнані (при атмосферному тиску) без розкладання. Всі вони тваринного або рослинного походження і, як показує хімічний аналіз, полягають, як правило, тільки з вуглецю, водню і кисню. Масла другої групи називаються мінеральними, оскільки вони виходять з нафти, або вуглеводневими, оскільки складаються тільки з вуглецю і водню. Синтетичні масла – це особливі хімічні сполуки. Жирні масла при кімнатній температурі є рідинами. Аналогічні тверді масла називаються жирами. Жири – це гліцериди; вони можуть розщеплюватися на гліцерин і жирні кислоти. Найбільше практичне значення мають три жирні кислоти: олеїнова, пальмітинова і стеаринова. За наявності невеликої кількості таких жирних кислот в мастилі її маслянистість істотно підвищується. За наших днів рідкі змащувальні матеріали використовуються у більшості вузлів тертя. На вибір матеріалу впливає ряд чинників, і чи не найголовніший з них це температура. Зупинимось на цьому більш детально. Змащувальні матеріали бувають двох типів: високотемпературні, низькотемпературні. Проблемою рідких змащувальних речовин є те, що за певної температури вони починають плавитися, і стають краплеподібними. Температура краплеутворення змазки повинна бути на 10 – 15° С вищою за робочу температуру вузла тертя, в якому вона застосовується. Також експлуатаційні властивості погіршуються, якщо змащувальний матеріал містить надмірну кількість води, або механічних домішок. Температура краплеутворення змазки визначається по ГОСТ 6793 – 53 і полягає у замірі температури падіння першої краплі змащувального матеріалу. Це дозволяє визначити верхню межу працездатності змащувального матеріалу. На малюнку зображено апарат для визначення температури краплеутворення змащувального матеріалу.

Температура краплеутворення змащувального матеріалу показує, при якій температурі змащувальний матеріал плавиться і втрачає свої властивості. Температура краплеутворення не характеризує дійсної границі температур, до якої змащувальний матеріал зберігає свої властивості. У деяких випадках об'єкт може мати похибку. Можливий варіант, коли зі змащувального матеріалу при нагріванні виділилася рідка фаза, а сам змащувальний матеріал залишився пластичним. Температура краплеутворення є емпіричним показником, що не має фізичного сенсу. Вона залежить від умов вимірювання і не завжди обумовлена одними і тими ж властивостями змащувальних рідин. У деяких випадках падіння першої краплі є наслідком колоїдної нестабільності змащувального матеріалу: крапля, що впала, складається в основному з масел, що виділилися із змащувального матеріалу. Bentonitovi та silikagellevi змащувальні матеріали узагалі не мають температури краплеутворення (не плавляться). Верхня температурна межа їх працездатності визначається термостійкістю рідинної основи. Температура краплеутворення літєвих змазок, зазвичай, складає 170 – 200° С, а працездатні вони до 100 – 130° С.

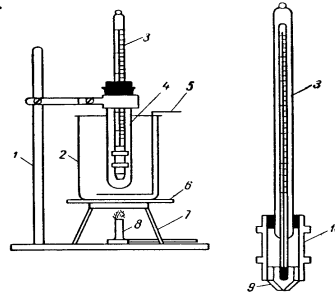


Рис. 1. Апарат для визначення температури краплеутворення змащувального матеріалу 1 – штатив з лапкою; 2- склянка термостійкого скла ємністю 1000-2000 мл ; 3- термометр Уббелодє ТН – 4 з шкалою 0–150° С; 4- пробірка діаметром 40 – 45 мм; 5- кільцевий змішувач; 6- азбестова сітка; 7 – триніжок; 8 – газовий пальник; 9 – капсуль-чашечка для набивки змащувального матеріалу; 10 – металічна гільза термометра.

Адгезія змащувальних матеріалів має важливе значення для оцінки їх здатності утримуватись на похилих металічних поверхнях, не сповзати під дією своєї маси та не оголяти поверхні що ними захищені. Зсув змащувальних матеріалів – результат підвищеної концентрації рідкої середи у поверхні металів. Зсув відбувається при значно нижчих температурах, ніж температура краплеутворення змащувального матеріалу. Наприклад деякі змащувальні матеріали можуть мати температуру крапле падіння 60° С, а температуру сповзання – 40° С. Ініді зсуву передєе поява тріщин і розривів слоїв. Температура краплеутворення змащувальних матеріалів типу солідолів в залежності від їх консистенції складає 60 – 100° С. Ці змащувальні матеріали можуть бути використані при робочих температурах від 45 до 90° С. Вище 100° С внаслідок випаровування води такі змащувальні матеріали розшаровуються з виділенням масла і концентрованого геля, утвореного милом з невеликою кількістю масла. Різниця температур краплеутворення змащувальних матеріалів, загущених різними мильними розчинами, дає підстави вважати, що природа мило-згущувачів впливає на температурну залежність супротиву деформації. Однак, з цього цікавого для застосування змащувальних матеріалів питання опубліковано ще не достатньо даних, щоб можливо було зробити які-небудь узагальнення. При визначенні температури краплеутворення змащувальних матеріалів з більшим вмістом води, наприклад емульсійних змазок, частіше виходять погано відтворювані результати. Знову ж таки, при температурах, що наближаються до 100°С, завдяки сильному випаровуванню води часто виникає розпад емульсії з утворенням великих крапель води, падаючих із капсули. Цього можна запобігти, якщо вести нагрів не з рекомендованої стандартом швидкості 1°С у хвилину, а значно швидше, приблизно зі швидкістю 8°С у хвилину. У цьому випадку у більшій частині вдається досягти розплавлення змащувального матеріалу в цілому скоріше, ніж почнеться його розпад з наступним випаровуванням води. Змащувальні матеріали повинні зберігатися на вертикальних поверхнях, не сповзати під дією власної ваги і не оголяти поверхні які захищають. Сповзання змащувальних матеріалів є результатом підвищення концентрації рідкої середи у поверхнях металів і відбувається при температурах значно нижчих за температуру краплеутворення. Змащувальний матеріал не буде плавитись та витікати з вузла тертя автомобіля, якщо температура вузла на 15- 20°С нижче температури краплеутворення. З кожним днем стає все більше автомобільної техніки різного призначення, і потреби у змащувальних матеріалах також ростуть. Адже кожен вузол тертя потребує єдиного у своєму роді змащувального матеріалу. Навіть проблема у найменшій ланці механізму, що виникла внаслідок невірного обрання змащувальної рідини, може призвести до поломки всього апарату. Отже, доцільним є вибір оптимального змащувального матеріалу. Так як різні типи змащувальних матеріалів по-різному чутливі до температури робочого середовища, то слід ретельно обирати серед них, потрібний вам.