

ЗАСТОСУВАННЯ ПРИСАДОК В АВТОМОБІЛЬНИХ МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛАХ

НТУ «Дніпровська політехніка»

Бондарчук Тимофій Олексійович

Науковий керівник: к.т.н., доц. Олішевська Валентина Євгенівна

Актуальність. Основною функцією автомобільних мастильних матеріалів є зменшення тертя і зношування деталей. Крім того, мастильні матеріали повинні забезпечувати охолодження та очищення зони тертя від продуктів зносу [1]-[2]. Одним із шляхів забезпечення якості мастильних матеріалів є використання присадок [1]-[3].

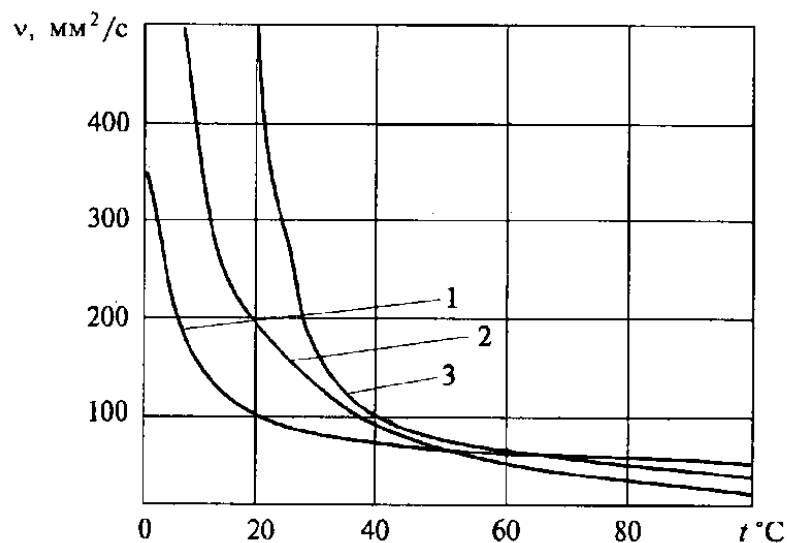
Мета роботи: аналіз присадок в автомобільних мастильних матеріалах.

Основний матеріал. Присадки – це хімічні сполуки, що додаються в мастильні матеріали для підсилення природних властивостей або надання спеціальних властивостей [4].

Класифікація присадок за призначенням передбачає наступні типи присадок (ДСТУ 3437-96): в'язкісні, протизношувальні та протизадирні, депресорні, протиокисні, антикорозійні, протипінні, мийні, поліфункціональні присадки, пакет присадок [4].

У якості **в'язкісних присадок** широко застосовують полімерні з'єднання: поліізобутилени, поліметакрилати. В'язкісні присадки додають в масла в кількості від 0,5 до 20,0 %.

В'язкісні присадки поліпшують в'язкісно-температурну характеристику масел, збільшують в'язкість низьков'язких масел при позитивних температурах і не впливають на в'язкість при низьких температурах [1]-[2], [5]. На рис. 1 показано вплив в'язкісних присадок на в'язкість масел при різних температурах. Прикладами марок в'язкісних присадок є марки КП-5, КП-10, КП-20 [2].



1 – малов'язке масло; 2 – малов'язке масло з в'язкісною присадкою (загущене);
3 – високов'язке масло

Рис. 1 Вплив в'язкісних присадок на в'язкість масла

Протизношувальні та протизадирні присадки запобігають руйнуванню контактуючих поверхонь деталей під час граничного тертя, зменшують зношування за рахунок утворення на поверхнях тертя захисних плівок [1]-[3], [5]. До складу протизношувальних та протизадирних присадок входять сірко-, фосфор- і хлормістні з'єднання.

Протизношувальні присадки додають до масел в кількості від 0,1 % до 2,0 %. Марки протизношувальних присадок: АЗ-309/2, ДФБ, ЕФО [2].

Протизадирні присадки додають до масел в кількості від 5,0 до 10,0 %. Марки протизадирних присадок: БМА-5, АДТФ, ВІД-1 [2].

Депресорні присадки – знижують температуру застигання масел шляхом руйнування каркаса, що утворюється парафінами [1]-[2], [5]. Депресорні присадки містять полімінтакрілати, поліакриламід. Введення в масло присадок в кількості 0,1...1,0 % знижує температуру застигання масла на 10...20 °С. Марки присадок: АзНИИ, АФК, ПМА-Д [2].

Протиокисні присадки – підвищують хімічну стабільність масел, уповільнюють процес старіння масел [1]-[2], [5]. Містять органічні сполуки – сірчані, фосфорні, фенолові, які вводяться в кількості 0,5...2 %. За механізмом дії антиокислювальні присадки поділяються на присадки, що гальмують утворення активних радикалів на початковій стадії ланцюгового окислення шляхом обриву цих реакцій, і на присадки, що розкладають вже утворені пероксиди і переводять їх в стабільний до окислення стан, не дозволяючи тим самим розповсюджуватися ланцюговій реакції. Марки присадок: ДФ-11, іонол, ИХП-21 [2].

Антикорозійні присадки зменшують корозію металевих деталей [1]-[2], [5]. Присадки містять діалкилдітіофосфат цинку, дітіокарбамат цинку, ефіри. Вводяться в кількості 0,1...2,0 %. Антикорозійні присадки мають два напрями дії. Перший напрям – перешкода дії на метал кислих агентів за рахунок утворення на поверхні металу стійкої захисної плівки. Другий напрям – нейтралізація кислих продуктів в маслі, яке експлуатується, шляхом введення високолуужних речовин (наприклад, сульфонатів). Марки присадок: ДФ-1, АКОР-1, СИМ [2].

Протипінні присадки – попереджають вспінювання масла в процесі роботи механізмів. Протипінні присадки містять полімерні кремнійорганічні з'єднання (полісилоксани або силікони) в кількості 0,0001...0,005 % [1]-[2], [5]. Присадки погано розчиняються в маслах і знаходяться на поверхнях розділу фаз повітря – масло. Марка присадки: ПМС-200А.

Мийні присадки – диспергують відкладення, які утворені на поверхні металу, перешкоджають укрупненню частинок забруднюючих домішок і утримують їх в стані стійкої суспензії [1]-[2], [5]. До складу присадок входять сульфонати і фосфонати металів: кальцію, барію, магнію. До масел присадки додають в кількості 3...20 %. Присадки адсорбуються на поверхнях деталей і формують на них або на межі деталь – масло подвійний електричний шар, який перешкоджає утворенню відкладень. Марки присадок: ПМС, С-150, НСК [2].

Поліфункціональна присадка – складна речовина, яка містить алкільні радикали, сірку, фосфор, кисень, метали або суміш окремих присадок [1]-[2], [5].

Поліфункціональні присадки додають маслу декілька функціональних властивостей і вводяться в кількості до 8 %. Марки присадок: БФК, КФК [2].

Пакет присадок – суміш декількох присадок, призначена для застосування в маслах.

Висновки. В сучасні автомобільні мастильні матеріали вводять однофункціональні присадки – в'язкісні, протизношувальні та протизадирні, депресорні, протиокисні, антикорозійні, протипінні, мийні або поліфункціональні присадки, пакет присадок.

Як правило, кількість присадок в маслах складає 5...10 % (іноді – до 20 %).

Присадки покращують властивості масел, збільшують термін експлуатації масел в 3...5 разів, зменшують витрати масел, збільшують довговічність вузлів тертя.

Ефективність дії присадок значно змінюється в залежності від складу, властивостей, концентрації, умов виробництва і застосування мастильних матеріалів.

Перелік посилань

1. Клендій В. М., Ляшук О. Л., Гупка А. Б. Курс лекцій з дисципліни «Експлуатаційні матеріали» для студентів денної та заочної форм навчання за напрямом 6.070106 «Автомобільний транспорт». Тернопіль : Вид-во ТНТУ ім. І. Пулюя, 2016. 33 с. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/18165/1/mater.pdf>. (дата звернення 27.04.2023).

2. Пушка О. С., Войтік А. В. Конспект лекцій з дисципліни «Паливно-мастильні та інші експлуатаційні матеріали» призначені для студентів спеціальності 208 «Агроінженерія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Умань : Уманський НУС, 2020. 101 с. URL: <https://pmoarv.udau.edu.ua/assets/files/2021/lekcii/pmm-lz.pdf>. (дата звернення: 27.04.2023).

3. Olishevskaya V. E., Isakova M. L., Stashevskaya I. Features of molybdenum disulfide friction. *Widening our Horizons* : матеріали the 16th Intern. Forum for Students and Young Researchers, м. Дніпро, 21-22 квіт. 2021 р. Дніпро, 2021. С. 236-239. URL : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/160283>. (дата звернення 27.04.2023).

4. ДСТУ 3437-96. Нафтопродукти. Терміни та визначення. [Введено вперше; чинний від 1997-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 1997. 53 с. (Державний стандарт України). URL: http://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY_ALL/DSTU1/dstu_3437-96.pdf (дата звернення: 03.05.2023).

5. Шевченко О. О. Застосування присадок, їх види та класифікація. Вісник Національного транспортного університету. Серія: Технічні науки : наук.-техн. зб. 2017. вип. 1 (37). С. 441-445. URL: <http://publications.ntu.edu.ua/visnyk/37/441.pdf>. (дата звернення 27.04.2023).