

## ЧОМУ В ДВИГУНІ З'ЯВЛЯЄТЬСЯ СМОЛА І НАГАР

**Антипенко Анатолій Михайлович,  
професор ХНТУСГ ім. Петра Василенка**

Всі домішки, які в двигун з повітрям, що для згоряння, знаходяться в паливі або в оливі, а також продукти зносу деталей можуть брати участь в відкладень. Кількість і склад забруднень залежать від конструкції, технічного стану, режиму роботи двигуна, своєчасності і ретельності проведення технічного обслуговування. Але особливо сильно впливає на інтенсивність утворення високотемпературних відкладень - якість спалюваної палива і вживаного оливи. У стандартах, як на бензин, так і на дизельне паливо нормуються показники, які впливають на утворення високотемпературних відкладень.

Зупинимося коротко на їх розгляді.

У бензині і дизельному паливі в розчиненому стані практично завжди містяться смолянисті і смолоутворюючі кількість яких залежить від і складу палива, технології його отримання і способів очищення. При зберіганні, особливо в несприятливих умовах (погана герметизація резервуарів, наявність в них опадів і води, зберігання при підвищеній температурі), кількість смол збільшується, в декілька разів. Тоді паливо темніє, а в деяких випадках в ньому накопичуються відкладення. Важче по фракційному складу паливо, наприклад дизельне, містить більшу кількість смолянистих з'єднань, що приводить до його неповного згоряння і значного накопичення нагару на деталях двигунів.

Смоли, що містяться в паливі, відкладаються в паливних баках, на стінках трубопроводів, забивають жиклери карбюраторних двигунів та форсунки інжекторів. Смолянисті з'єднання накопичуються також на гарячих стінках впускного колектора карбюраторних двигунів, на соплах форсунок дизелів, на клапанах і днищі поршня, в камері згоряння, в поршневих канавках і ін. При великому накопиченні нагару підвищується знос двигуна, погіршується процес згоряння палива, збільшується його витрата, а іноді двигун повністю виходить з ладу.

Розрізняють смоли фактичні, тобто ті, що знаходяться в паливі у момент їх визначення в розчиненому стані, і смолоутворюючі речовини - різні нестійкі, наприклад неграничні вуглеводи, які під дією часу, підвищеної температури, кисню повітря та інших чинників переходять в смоли (їх часто називають потенційними смолами).

Стандартами нормується фактичних смол. Суть їх визначення полягає у випаровуванні гарячим повітрям певної кількості палива при підвищеній температурі (для бензину 150°C, дизельного палива 250°C). Залишок, отриманий після випаровування, на наявність фактичних смол, яке оцінюють в міліграмах на 100 мл. палива. Для бензину різних марок воно складає до 7-15 мг/100 мл, а для дизельного палива - до 30-60 мг/100 мл.

Якщо фактичних смол відповідає вимогам стандартів, двигуни тривалий час працюють без підвищеного смоло- і нагароутворення. Нерідко при експлуатації техніки вміст смол в паливі значно більший. Доведено, що якщо він в два-три рази вищий за норму, то моторесурс бензинового двигуна знижується на 20-25%, а дизельного - на 40%. Крім того, при експлуатації виникають різні неполадки: зависають клапани, закоксовуються форсунки і так далі

Схильність бензину до накопичення речовин (стабільність) оцінюють індукційним періодом, який характеризує здатність бензину зберігати незмінний склад за правильних умов перевезення, зберігання і використання. Визначають цей показник в лабораторній установці при штучному окисленні бензину (температура 100°C в атмосфері сухого і чистого кисню при тиску 0,7 МПа (7 кгс/см<sup>2</sup>)). Індукційний період - це час в хвилинах від початку окислення бензину до активного поглинання ним кисню. Для різних марок це значення знаходиться в межах 600-900 хв., а для кращих бензинів воно складає 1200 хв. Індукційний період більшості сучасних марок - не менше 900 хв.



Як встановлено дослідженнями, такий бензин можна зберігати до 1,0-1,5 років, не побоюючись помітного погіршення якості.

Для бензинових двигунів найбільш характерне накопичення смолянистих відкладень, які виявляються в бензовідстійниках, на деталях карбюратора або на інжекторах. При утворенні горючої суміші смолянисті з'єднання не можуть випаровуватися і відкладаються у всмоктуючому трубопроводі і на клапанах. В результаті клапан перестає закриватися і зависає. Ці смолянисті відкладення і викликають різні неполадки в роботі паливоподаючої апаратури і двигуна.

Для дизелів особливо небажане відкладення лаків і нагару на соплах форсунок, що порушує, нормальне розпилювання палива, що впорскується, а отже, і його згоряння. У стандартах на дизельне паливо окрім фактичних смол нормують коксованість і зольність, підвищений вміст яких викликає інтенсивне утворення нагару.

Великої шкоди двигунів завдають абразивні механічні домішки, що потрапляють в двигун з паливом і повітрям. За стандартом в бензині і дизельному паливі наявність механічних домішок не допускається. Проте при зберіганні, транспортуванні, прийманні та відпусканні палива зазвичай забруднюється пилом і піском з навколишнього повітря. Навіть у чистому на вигляд паливі майже завжди міститься якась кількість домішок. Разом із смолянистими і коксоутворюючими речовинами ці сторонні включення приводять до збільшення високотемпературних відкладень. Крім того, проникаючи в двигун порошинки прискорюють його знос.

Якщо в паливі містяться абразивні механічні домішки, то термін служби насоса високого тиску залежно від забрудненості скорочується в п'ять-шість разів. Абразив скорочує термін служби не тільки паливоподаючої апаратури.

Коли в камеру згоряння забруднене паливо, механічні домішки проникають в зазори між поршневими кільцями і гільзою циліндра, що веде до їх підвищеного зносу, і як наслідок - до падіння потужності, погіршення економічності, необхідності передчасного ремонту. ■

