

О МЕТОДАХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОРРОЗИОННОЙ АКТИВНОСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ТОПЛИВ

Антоненков В.О., студент гр. КТМ-161, II курс

Лукашов Н.И., студент гр. КТМ-161, II курс

Научный руководитель: Клепцов А.А., к.т.н., доцент, заведующий
кафедрой

Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
Кемерово

Немаловажным показателем для присадок к топливу будет показатель коррозионной активности, поскольку коррозионные отложения приводят к преждевременному засорению топливного фильтра, закупориванию топливопровода, абразивному износу трущихся деталей системы топливоподачи и цилиндро-поршневой группы двигателя. Что, в конечном итоге, приводит к затрудненному пуску, потере мощности и снижению ресурса двигателя.

Коррозия происходит химическим и электрохимическим путём. В первом случае процесс протекает при непосредственном воздействии на металлы химически активных соединений, изначально содержащихся в топливах или образующихся при их окислении. Это агрессивные соединения серы (меркаптаны, сероводород, элементарная сера) и органические кислоты. Этот вид коррозии мы не рассматриваем, поскольку стандартные топлива не должны содержать коррозионно-агрессивных компонентов.

Электрохимическая коррозия протекает на границе раздела фаз под действием сконденсировавшейся воды.

Присадки представляют собой поверхностно активные вещества, по принципу действия разделяющиеся на две группы [1]. Первые образуют на защищаемой поверхности прочный хемосорбционный слой, препятствующий воздействию окислителя. Вторые снижают поверхностное натяжение на границе топливо-вода и улучшают смачиваемость металлов топливом, за счёт чего вода вытесняется с поверхности металла.

Коррозионная активность топлив с присадками, определяется различными методами:

- в условиях конденсации воды;
- в присутствии электролита;
- на приборе Пинкевича.

Коррозия в условиях конденсации воды, (ГОСТ 18597-73) определяется в специальной колбе, в которую помещаются испытуемое топливо с присадкой, металлическая (стальная или бронзовая) пластинка и в отдельной ёмкости - вода. Колба нагревается до 60 °С. При этом вода постепенно испаряется и её пары насыщают топливо и пространство над ним. Испытание проводят в течение 4 ч, после чего определяют потерю массы пластин в результате коррозии.

Коррозия в присутствии электролита (ВНИИ НП: С. К. Кюрегян, К. А. Демиденко) - более жёсткий метод, в котором вместо воды используется 10 %-й раствор морской соли, который прибавляют к топливу. В процессе испытаний при 60 °С через смесь топлива и воды в течение 4 ч барботируют воздух. При сравнительной оценке защитных присадок вместо топлива берут эталонную смесь ИТ (80 % об. изоктана и 20 % об. толуола). Метод включён в комплекс методов квалификационной оценки топлив.

Метод Пинкевича (ГОСТ 5162-49) разработан и применяется в основном для моторных масел, но удобен для сравнительной оценки дизельных топлив с присадками, так как осуществляется в жёстких условиях. Благодаря этому разница между образцами более ярко выражена. Сущность метода заключается в переменном контактировании топлива и солёной воды (1,7 % NaCl) с воздухом при 80 °С.

Во всех случаях коррозионную активность вычисляют как потерю массы пластины из испытуемого металла, отнесённую к единице площади.

Так же существует метод оценки коррозионной агрессивности бензинов разработанный во ВНИИ НП [2] на базе метода А S T M D 665 с использованием стандартного отечественного прибора АСМ-1 (предназначенного для определения коррозионных свойств смазочных масел) и отечественных материалов. Сущность метода заключается в контактировании стального (Ст3) стержня с эмульсией, полученной из испытуемого топлива и дистиллированной воды в течение 4 ч при 38 °С. При сравнительных испытаниях присадок используют: в качестве эталонного топлива - смесь ИТ (80 % об. изоктана и 20 % об. толуола), в качестве водной фазы – искусственную «морскую» воду с содержанием солей, г/л : NaCl - 24,54; MgCl₂ · 6H₂O - 11,1; KCl - 0,69; Na₂S₂O₄ - 4,09. Всего 10 компонентов в соответствии с А S T M D 665. Соотношение топливо/вода = 10:1. Коррозионная агрессивность оценивается визуально в баллах: от 0 - отсутствие следов коррозии до 3 - поражение коррозией более 5 % поверхности. Описанный метод гораздо жёстче метода по ГОСТ 18597-73 и рекомендован только для бензинов, содержащих ингибиторы коррозии.

Перечисленные выше методы предполагают использование сложных установок. Для упрощения проведения сравнительных испытаний коррозионной активности топлив нами предлагается использовать способ определения содержания серы в нефтепродуктах по коррозии медной пластинки [3]. Сущность метода заключается в том, что в 30 см³ пробы (полностью очищенной, не содержащей осадка, взвешенной или растворенной воды) помещенной в химически чистую и сухую испытательную пробирку размерами 25x150 мм не позже чем через 1 мин после завершения окончательной подготовки (полирования) опускают медную пластинку. После пробирку помещают в жидкостную баню при температуре 50 °С. При проведении испытания защищают пробирку от воздействия прямого солнечного света. После выдерживания в бане в течение 180 мин исследуют пластинку. Выливают содержимое пробирки в приемник подходящего размера. Сразу вынимают пластинку пинцетом и опускают в промывочный растворитель. Затем вынимают пластинку,

сушат и проверяют ее на наличие коррозии или помутнения сравнением с эталоном по определению коррозии медной пластинки. Пластинку можно сушить фильтровальной бумагой, воздухом или другим подходящим способом. Испытательную пластинку и эталонную пластинку удерживают так, чтобы свет отражался от них под углом примерно 45° .

Хотя последний из методов предназначен для определения содержания серы, его можно использовать для сравнительных испытаний коррозионной активности топлива путем взвешивания пластинки после испытания и определения потерь массы. Вероятно, придется увеличить время проведения испытания, для того чтобы разница в потере массы между пластинками была более заметна.

Список литературы:

1. Данилов А. М. Применение присадок в топливах: Справочник. СПб.: ХИМИЗДАТ, 2010. - 368 с.
2. Клокова И. В., Климова Т. А., Емельянов В. Е., Крылов И. Ф. // Химия и технол. топлив и масел. 2005. № 4.
3. ГОСТ 32329-2013 Нефтепродукты. Определение коррозионного воздействия на медную пластинку.