**Лабораторна робота № 74**

**ДІАГНОСТИКА ЯКОСТІ ОХОЛОДЖУВАЛЬНИХ**

**РІДИН НИЗЬКОГО ЗАМЕРЗАННЯ**

**Мета роботи**

Ознайомитися з методом визначення складу та температури застигання низького замерзання рідин.

**Устаткування та матеріали**

1. Гідрометр.
2. Термометр.
3. Антифриз, що досліджується.

**Загальні відомості**

Охолоджувальні рідини (антифризи) низького замерзання широко використовуються в системах охолодження двигунів. Для автотракторних двигунів, наприклад, застосовують етиленгліколеві антифризи. Етиленгліколь С2Н4(ОН)2 – двохатомний спирт (утримуючий дві гідроксильні групи), являє собою отрутну рідину без кольору та запаху, добре змішується з водою в будь-яких співвідношеннях, щільність при 20ºС становить 1113 кг/м3, замерзає при мінус 11,5ºС. Проте при змішуванні етиленгліколю з водою температура застигання суміші стає нижчою, ніж у кожного з її компонентів (рис.74.1).

При змішуванні етиленгліколю з водою в різних співвідношеннях можна одержати суміші, що замерзають від 0ºС до мінус 70...75ºС. У зв’язку з тим, що етиленгліколь і вода мають різну густину, при змішуванні їх у різних співвідношеннях змінюється густина антифризу. За величиною густини антифризу можна прогнозувати температуру його замерзання. Промислові зразки антифризів марок 40, 65 і концентрат марки 40к наведені в табл.74.1.

Антифриз марки 40 призначений для експлуатації двигунів у зимовий час у середній смузі.

Антифриз марки 65 випускається для експлуатації двигунів у холодну пору року в районах Півночі й Сибіру. При змішуванні 1 л концентрату 40к з 0,73 л води одержують охолоджувальну рідину марки 40.



Рис.74.1. Крива кристалізації водоетиленгліколевих сумішей

 *Таблиця 74.1*

**Охолоджувальні рідини низько замерзання**

|  |  |
| --- | --- |
| Показник | Норма для марки |
| 40 | 65 | 45к |
| Кольори | Ясно-жовтий | Жовтогарячий | Жовтий |
| Густина при 20ºС, кг/м3 | 1067…1072 | 1085…1090 | 1110…1115 |
| Склад, % мас. Етиленгліколь, не меншийвода, не більший | 5247 | 6435 | 945 |
| Температура замерзання, ºС, не вище | –40 | –65 | – |
| Температура застосування, ºС | –40...…+95 | –60...…+95 | – |

Етиленгліколям притаманні корозійні властивості, тому в такі охолоджувальні рідини вводять протикорозійні присадки (декстрин, динатрийфосфат, молібденовокислий натрій). Декстрин – це вуглевод типу крохмалю, його вводять в антифриз у кількості 1 г/л. Він захищає від корозії алюміній, мідь і свинцево-олов’яний припій. Певна частина декстрину (5...10 %), не розчиняючись в антифризі перебуває в ньому у вигляді колоїду. Тому антифриз стає дещо мутним. Декстрин при зберіганні може випасти в осад, і антифриз набуває прозорість. Антифриз як мутний, так і з осадом, декстрину придатен до вживання.

Динатрійфосфат у кількості 2,5...3,5 г/л запобігає корозії сталевих, чавунних і частково мідних деталей.

Молібденовокислий натрій уводять в антифриз у кількості 7...8 г/л для попередження корозії цинкових і хромових покриттів. Застосовуються також охолоджувальні рідини низького замерзання Тосол (Тосол А-40, Тосол А-65, Тосол А). Всі вони пофарбовані в блакитні кольори і застосовуються всесезонно з добавками антикорозійних та антипінних присадок.

Тосол А являє собою концентрат, при розведенні якого на 50 % дистильованою водою, одержують антифриз із температурою кристалізації – 35ºС. При відповідному розчині концентрату дистильованою водою одержують Тосол А-40 з температурою замерзання -40ºС і Тосол А-65 з температурою замерзання – 65ºС.

Марку Тосола можна визначити за його густиною при 20ºС, бо вона для Тосола А становить 1120…1140 кг/м3, для Тосола А-40 – 1075…1085 кг/м3, для Тосола А-65 – 1085…1095 кг/м3.

Етиленгліколеві охолоджувальні рідини – сильні отрути, тому з ними слід працювати досить обережно.

**Проведення діагностичних випробувань**

Склад антифризу визначають гідрометром. Існують спеціальні ареометри-гідрометри, за допомогою яких вимірюють зміст етиленгліколю в антифризі та температуру його замерзання. Гідрометр (рис.74.2) являє собою ареометр, постачений замість шкали густини подвійною шкалою – змісту етиленгліколю та температури замерзання. При проведенні досліду температура антифризу повинна бути 20ºС, для чого антифриз, налитий у циліндр, витримують у термостатованому пристрої протягом 15 хв. За цих умов не потрібно вносити в результат діагностики відповідні температурні виправлення.

Обережно опустити гідрометр у циліндр із антифризом.



Рис.74.2. Гідрометр і його шкала

Після виставлення гідрометру, за верхньою границею меніска відрахувати на шкалі значення склад антифризу та температури застигання. Якщо визначення складу антифризу відбувало не при 20 ºС, тоді в показання гідрометра слід внести відповідні виправлення (табл.74.2).

У першій графі таблиці визначають температуру, при якій проводиться дослід, а вдовж горизонтального рядка – показання гідрометра при температурі досліду. Потім у тому ж стовпці, але в рядку, що відповідає 20 ºС, знаходять дійсний зміст етиленгліколю в антифризі.

Наприклад, при температурі 10ºС зміст етиленгліколю за гідрометром 38 %. Дійсний зміст етиленгліколю (при 20 ºС) буде 35 %. Якщо в таблиці відсутні значення температури й показань гідрометра, звертаються до інтерполяції. Після того як знайдено дійсний склад антифризу, за шкалою гідрометра визначають температуру його замерзання.

*Таблиця 74.2*

**Виправлення до показань гідрометра**

|  |  |
| --- | --- |
| Температура випробуваного антифризу, ºС, | Зміст етиленгліколю, % (об’ємний) |
| 30 | 17 | 22 | 27 | 32 | 36 | 41 | 46 | 5 | 55 |
| 20 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 40 | 55 | 60 |
| 15 | 21 | 26 | 32 | 37 | 42 | 47 | 52 | 57 | 63 |
| 10 | 22 | 27 | 33 | 38 | 44 | 49 | 54 | 59 | 65 |
| 0 | 24 | 29 | 29 | 35 | 40 | 47 | 52 | 63 | 69 |
| –10 | 26 | 31 | 37 | 43 | 50 | 56 | 62 | 67 | 73 |

У тому випадку, коли склад антифризу не відповідає нормам, виготовляють суміш необхідної якості. Необхідну добавку води або етиленгліколю при виправленні антифризу розраховують за формулою ,а при додаванні води за формулою ,

де *М* – кількість компонента, що додає, л; *Н* – об’єм вихідного зразка, л; *а, b* – зміст води у вихідному зразку та у заданій суміші, % по обсязі; *с* і *d* – зміст етиленгліколю у вихідному зразку й у заданій суміші, % (об’єм).

**Контрольні запитання**

1. Що являє собою антифриз?
2. Які основні показники рідини низького замерзання?
3. 3.За яких умов потрібно міняти тосол або антифриз?
4. Яку роль виконує охолоджувальна рідина у двигуні?