

Изобретение относится к смазочным материалам, в частности, к составам для приготовления масел для автотракторной техники.

Известен смазочный концентрат, содержащий беззольный диспергатор, в частности, продукт конденсации алкил-замещенного фенола, модифицированный борной кислотой, или сукцинимидную присадку в количестве 10-60 мас.%, диалкилдитиофосфат цинка в количестве 10-50 мас.%, диспергатор, улучшающий индекс вязкости в количестве 3-40 мас.%, маслорастворимое соединение меди в расчете на медь в количестве 0,005-2 мас.% и минеральное масло - остальное.

Известный концентрат пригоден для приготовления моторных масел, однако для приготовления универсальных моторно-трансмиссионных масел он не может быть использован, т.к. не позволяет обеспечить удовлетворительную защиту деталей от износа при повышенных нагрузках. Это объясняется тем, что осаждающаяся на контактирующие поверхности деталей медь имеет низкую поверхностную прочность в месте контакта (контактную прочность). В случае, резкого увеличения нагрузки слой меди отслаивается от контактирующей поверхности, вызывая образование раковин и повышенный износ металла в месте контакта деталей, а также прихватывание (приваривание) контактирующих поверхностей друг к другу, что приводит к образованию задиров и поломке деталей.

В основу изобретения поставлена задача создать такой смазочный концентрат, в котором новая совокупность компонентов и их количественное содержание обеспечили бы маслу, получаемому из него, трибологические характеристики и за счет этого позволили бы использовать масло как моторно-трансмиссионное для различной автотракторной техники.

Поставленная задача решается тем, что в смазочном концентрате, включающем минеральное масло, диалкилдитиофосфат цинка, беззольный диспергатор - модифицированный борной кислотой продукт конденсации алкилзамещенного фенола или сукцинимидная присадка, и маслорастворимое соединение металла, согласно изобретению смазочный концентрат в качестве маслорастворимого соединения металла содержит молибденсодержащую маслорастворимую присадку и дополнительно диалкилфенил- или диарилдитиофосфат цинка при следующем соотношении компонентов, мас.%:

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>беззольный диспергатор</b>                       | <b>13,7-19,3</b>  |
| <b>диалкилдитиофосфат цинка</b>                     | <b>2,1-5,1</b>    |
| <b>диалкилфенил- или диарилдитиофосфат цинка</b>    | <b>5,5-9,5</b>    |
| <b>маслорастворимая молибденсодержащая присадка</b> | <b>11,5-15,5</b>  |
| <b>минеральное масло</b>                            | <b>остальное.</b> |

Смазочный концентрат дополнительно содержит полиметилсилоксан в количестве 0,1-0,3 мас.%

Преимущество заявляемого смазочного концентрата заключается в том, что благодаря сочетанию указанных компонентов в указанных количествах масло, получаемое из концентрата, приобретает характеристики, позволяющие использовать его в агрегатах трансмиссий. Это объясняется тем, что слой молибдена, осаждающийся на поверхность деталей, образует твердую прослойку между их контактирующими поверхностями, которая обладает большей прочностью, чем медь, и обеспечивает высокую контактную прочность, благодаря чему при резких изменениях нагрузки снижается износ деталей, уменьшается возможность сваривания поверхностей контакта, и образование задиров, увеличивается безопасность работы узлов агрегатов трансмиссий. При этом дитиофосфаты цинка - диалкилдитиофосфат, диарилдитиофосфат (или диалкилфенилдитиофосфат) - и беззольный диспергатор обеспечивают диспергирование молибденсодержащей масло-растворимой присадки в композиции, причем дитиофосфаты цинка также обладают противоизносными свойствами и в совокупности с маслорастворимой молибденсодержащей присадкой обеспечивают требуемые трибологические характеристики маслу.

Смазочный концентрат представляет собой композицию антиокислительных, диспергирующей и антифрикционной присадок, растворенных в базовом минеральном масле. Для предотвращения возникновения пены в состав композиции может быть введена антипенная присадка.

В качестве беззольного диспергатора концентрат содержит продукт конденсации алкилзамещенного фенола, модифицированный борной кислотой (присадка "Днепрол" по ТУ 38.201348-84), представляющий собой модифицированное высокомолекулярное основание Манниха, или сукцинимидную присадку (например, С-5А по ТУ38.101146-77), получаемую путем взаимодействия алкенилэтантарного ангидрида с полиаминами. Количественное содержание беззольного диспергатора в продукте составляет 13,7-19,3 мас.%.

В качестве антиокислительной присадки состав включает диалкилдитиофосфат цинка (например, присадку ДФ-11 по ОСТ3801398-86, ОЛОА 267 и т.д.) в количестве 2,1-5,1 мас.% и одну из термостабильных присадок типа дитиофосфатов цинка - диалкилфенилдитиофосфат цинка (присадка ВНИИ НП-354 по ТУ38.101680-77) или диарилдитиофосфат цинка (например, ОЛОА 267с и т.д.) в количестве 5,5-9,5 мас.%.

В качестве антифрикционной присадки смазочный концентрат содержит маслорастворимую молибденсодержащую присадку, включающую любое соединение молибдена (например, присадки ПАО-4, "Фриктол" по ТУ395901200-90) в количестве 11,5-15,5 мас.%.

В качестве антипенной присадки состав содержит полиметилсилоксан (например, присадка ПМС-200А по ОСТ 6-02-20-79), представляющий собой смесь полимеров метилсилоксанов линейной и циклической структуры с Мол.м. в пределах 2500-3000. Количество полиметилсилоксана в композиции составляет 0,1-0,3 мас.%.

Приготавливают смазочный концентрат путем простого смешивания указанных компонентов в указанных количествах при температуре 60-70°C в течение 3-6 часов.

В таблице 1 приведены примеры составов концентрата, в таблице 2 - их физико-химические свойства.

Для определения трибологических характеристик из составов 1-3 смазочного концентрата приготовлены три образца масла. Для приготовления масла концентрат в количестве 16,2-20,2 мас.% вводят в минеральное масло и перемешивают в течение 2-2,5 часов при температуре 60-70°C. Примеры составов масла приведены в таблице 3, а их трибологические характеристики - в таблице 4.

Испытания трибологических характеристик масел, приготовленных из образцов 1-3 смазочного концентрата, показали, что по таким показателям, как индекс задира, критическая нагрузка, показатель износа при постоянной нагрузке 196 Н, масла удовлетворяют требованиям, предъявляемым к трансмиссионным маслам, показатель нагрузки сваривания значительно превышает норму. Таким образом, заявляемый смазочный концентрат может быть использован для приготовления универсальных моторно-трансмиссионных масел.

Таблица 1

| Наименование ингредиентов  | Содержание ингредиентов, мас. % |      |      |
|--|---------------------------------|------|------|
|  | Номер образца                   |      |      |
|  | 1                               | 2    | 3    |
| Модифицированный борной кислотой продукт конденсации алкилзамещенного фенола | —                               | 16,5 | 19,3 |
| Сукцинимидная присадка   | 13,7                            | —    | —    |
| Диалкилдитиофосфат цинка   | 2,1                             | 3,6  | 5,1  |
| Диалкилфенилдитиофосфат цинка  | 5,5                             | —    | 9,5  |
| Диарилдитиофосфат цинка  | —                               | 7,5  | —    |
| Маслорастворимая молибденсодержащая присадка                                 | 11,5                            | 13,5 | 15,5 |
| Полиметилсилоксан  | 0,1                             | —    | —    |
| Минеральное масло  | 67,1                            | 58,9 | 50,6 |

Таблица 2

| Наименование показателей                             | Номер образца |        |        |
|--|---------------|--------|--------|
|  | 1             | 2      | 3      |
| 1  | 2             | 3      | 4      |
| Вязкость кинематическая при 40°C, мм <sup>2</sup> /с | 151,52        | 165,82 | 178,63 |
| Температура вспышки в открытом тигле, °C             | 187           | 188    | 188    |
| Зольность сульфатная, %                              | 2,04          | 2,5    | 2,7    |
| Щелочное число, мгКОН/г                              | 3,2           | 3,7    | 3,9    |
| Плотность при 20°C, кг/м <sup>3</sup>                | 0,904         | 0,906  | 0,907  |

Продолжение табл. 2

| 1             | 2     | 3    | 4      |
|---------------|-------|------|--------|
| Массовая доля |       |      |        |
| – цинка       | 0,53  | 0,54 | 0,56   |
| – молибдена   | 0,215 | 0,22 | 0,2325 |
| – фосфора     | 0,85  | 0,93 | 1,18   |
| – кальция     | 2,1   | 2,18 | 2,35   |

Таблица 3

| Наименование ингредиентов | Содержание ингредиентов в составе, мас. % |      |      |
|---------------------------|---|------|------|
|                           | Номер образца                             |      |      |
|                           | 1   | 2    | 3    |
| Смазочный концентрат      | 20,2                                      | 18,2 | 16,2 |
| Минеральное масло         | 79,8                                      | 81,8 | 83,8 |

Таблица 4

| Наименование показателей                            | Норма по<br>ГОСТ 9490-75 | Номер образца |      |      |
|---|--------------------------|---------------|------|------|
|   |                          | 1             | 2    | 3    |
| Индекс задира, Н                                    | не менее<br>340          | 356           | 354  | 358  |
| Критическая нагрузка, Н                             | не менее<br>880          | 890           | 885  | 886  |
| Нагрузка сваривания, Н                              | не менее<br>2254         | 3050          | 2980 | 2936 |
| Показатель износа при постоянной нагрузке 196 Н, мм | не более<br>0,35         | 0,35          | 0,34 | 0,35 |