

МАСЛА МОТОРНЫЕ

Метод оценки склонности масел к образованию отложений при низких температурах

ГОСТ
20994—75

Motor oils. Method of testing their tendency to form deposits at low temperatures

ОКСТУ 0209

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 9 июля 1975 г. № 1740 дата введения установлена

01.07.76

Ограничение срока действия снято по протоколу № 2—92 Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 2—93)

Настоящий стандарт распространяется на моторные масла групп А, Б, Б₁, Б₂, В, В₁, В₂, Г, Г₁, Г₂, Д и устанавливает метод оценки склонности масел к образованию отложений при низких температурах.

Метод предназначен для проведения моторных испытаний по ГОСТ 17479.1—85.

Сущность метода заключается в испытании масла на одноцилиндровой карбюраторной установке НАМИ-1М в течение 120 ч с последующей оценкой массы отложений при низких температурах в роторе центрифуги.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1. АППАРАТУРА, РЕАКТИВЫ И МАТЕРИАЛЫ

1.1. При испытании применяют:

установку, одноцилиндровую карбюраторную НАМИ-1М (см. приложение);
раствор для удаления лако- и нагароотложений, содержащий в 10 дм³ воды:

100 г мыла хозяйственного,

100 г стекла натриевого жидкого по ГОСТ 13078—81,

100 г соды кальцинированной технической по ГОСТ 10689—75,

10 г калия двуххромовокислого по ГОСТ 4220—75;

бензин автомобильный марки А-76 по ГОСТ 2084—77* (неэтилированный);

карандаши графитные чертежные «Конструктор»;

масло моторное М-10Б₁ эталонное;

калибр диаметром 100,02 мм;

масло моторное М-8В₁ по ГОСТ 10541—78;

весы аналитические типа АДВ-200 или другого типа с погрешностью взвешивания не более 0,001 г;

весы технические с погрешностью взвешивания не более 1 г;

нутромер с пределами измерений 25—50 мм;

микрометр 1-го класса точности с пределами измерений 0—25 мм;

щуп № 5 с пределами измерений 0,05—1,50 мм.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

* В Российской Федерации в части марок автомобильных бензинов А-76 неэтилированный, АИ-91, АИ-95 с 01.01.2003 г. будет действовать ГОСТ Р 51105—97 (здесь и далее).

2. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

2.1. Детали и узлы двигателя подбирают в соответствии с требованиями, приведенными в технической документации.

2.2. Зазоры в сопряженных деталях, отклонения от круглости и профиля продольного сечения их поверхностей должны соответствовать значениям, приведенным в табл. 1.

Таблица 1

| Наименование детали | Допускаемое значение, мм |
|---|--------------------------|
| Зазоры | |
| Юбка поршня — гильза цилиндра | 0,050—0,090 |
| Палец поршневой — втулка шатуна | 0,005—0,010 |
| Кольцо поршневое — канавка по высоте: | |
| для компрессионных колец | 0,050—0,090 |
| для маслосъемного кольца | 0,025—0,070 |
| Замок поршневого кольца: | |
| для компрессионных колец | 1,8—2,0 |
| для маслосъемного кольца | 0,9—1,2 |
| Радиальный зазор между поршневым кольцом и рабочей поверхностью гильзы цилиндра (не более чем в двух местах по дуге 30° и не ближе 30° от замка кольца) | 0,020—0,025 |
| Шейка шатунная—вкладыш подшипника нижней головки шатуна | 0,025—0,075 |
| Направляющая втулка—клапан (впускной и выпускной) | 0,050—0,090 |
| Допуск круглости и профиля продольного сечения | |
| Гильза цилиндра | 0,030—0,040 |
| Шейка шатунная коленчатого вала | 0,030—0,040 |

Примечания:

1. Зазор в замках компрессионных колец устанавливают перед обкаткой путем подпиливания надфилем торцовых поверхностей стыка замка до значения, указанного в табл. 1.

2. Зазоры в замках поршневых колец и радиальные зазоры между поршневыми кольцами и рабочей поверхностью гильзы определяют в специальном калибре, внутренний диаметр которого соответствует номинальному размеру гильзы цилиндра.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

2.3. Поршневые кольца двигателя ЗИЛ-130 маркируют соответственно номерам канавок и устанавливают в следующей последовательности: два верхних компрессионных — хромированные, третье компрессионное — луженое, маслосъемное — стальное сборное.

2.4. (Исключен, Изм. № 1).

2.5. При сборке двигателя затягивают гайки шпилек крепления головки к блоку усилием 70—90 Н·м (7—9 кгс·м), гайки болтов шатуна — усилием 70—90 Н·м (7—8 кгс·м).

2.6. На собранном двигателе в «холодном состоянии» регулируют зазоры между стержнями клапанов и носиками коромысел и устанавливают зазор для впускного и выпускного клапанов 0,25—0,30 мм.

2.7. Проверяют и при необходимости проводят регулировку зазоров:

| | |
|----------------------------------|----------|
| между контактами прерывателя, мм | 0,3—0,4; |
| между электродами свечи, мм | 0,7—0,8. |

2.8. При установке на двигатель нового комплекта деталей цилиндропоршневой группы проводят обкатку двигателя и оценку расхода масла на угар на масле М-8В₁ по ГОСТ 10541—78 и бензине марки А-76 (неэтилированном) по ГОСТ 2084—77.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

2.9. Перед обкаткой в масляный картер двигателя заливают 2,0 кг масла и проводят обкатку в течение 20 ч по режиму, указанному в табл. 2. После 2 ч «холодной» обкатки масло из масляного картера двигателя и centrifуги сливают, их внутренние полости промывают бензином, заправляют картер 2,0 кг свежего масла и проводят «горячую» обкатку без смены и долива масла в течение 18 ч.

Таблица 2

| Вид обкатки | Мощность двигателя, Вт (л. с.) | Частота вращения коленчатого вала двигателя, рад/с (мин ⁻¹) | Время работы двигателя, мин |
|-------------|--------------------------------|---|-----------------------------|
| «Холодная» | — | 50 (500) | 30 |
| | — | 60 (600) | 30 |
| | — | 70 (700) | 15 |
| | — | 80 (800) | 15 |
| | — | 90 (900) | 15 |
| «Горячая» | — | 100 (1000) | 15 |
| | 0 (0) | 100 (1000) | 60 |
| | 1397 (1,9) | 120 (1200) | 120 |
| | 1839 (2,5) | 140 (1400) | 120 |
| | 2280 (3,1) | 160 (1600) | 120 |
| | 2721 (3,7) | 180 (1800) | 120 |
| | 3677 (5,0) | 200 (2000) | 120 |
| | 5075 (6,9) | 220 (2200) | 120 |
| | 6472 (8,8) | 240 (2400) | 120 |
| | 7649 (10,4) | 260 (2600) | 120 |
| | 0 (0) | 100 (1000) | 60 |

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.10. Температура воды на выходе из двигателя и масла в масляной магистрали на режиме «горячей» обкатки должна поддерживаться в пределах $(80 \pm 3)^\circ\text{C}$, давление масла не должно быть менее 0,15 МПа (1,5 кгс/см²), температура воздуха, поступающего в двигатель, должна быть $(50 \pm 3)^\circ\text{C}$.

2.11. Масло из масляного картера двигателя и центрифуги после завершения обкатки полностью сливают и заливают 2,0 кг свежего масла.

2.12. Двигатель запускают и определяют угар масла в течение 10 ч на контрольном режиме, указанном в табл. 3.

Таблица 3

| Наименование параметров | Норма |
|--|------------------------------|
| Мощность двигателя, Вт (л. с.) | 8090 \pm 150(11 \pm 0,2) |
| Частота вращения коленчатого вала двигателя, рад/с (об/мин) | 240 \pm 2,5(2400 \pm 25) |
| Угол опережения зажигания, град | 26 |
| Расход топлива, кг/ч | 3,2 \pm 0,1 |
| Температура масла в масляной магистрали, $^\circ\text{C}$ | 90 \pm 3 |
| Температура воды, выходящей из двигателя, $^\circ\text{C}$ | 90 \pm 3 |
| Температура воздуха на линии всасывания перед карбюратором, $^\circ\text{C}$ | 50 \pm 3 |
| Давление масла в масляной магистрали, МПа (кгс/см ²), не менее | 0,15 (1,5) |
| Противодавление на выпуске, Па (мм вод. ст.), не более | 980 (100) |

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.13. Масло из центрифуги и масляного картера после окончания работы двигателя на контрольном режиме сливают и взвешивают с погрешностью не более 5 г. В момент остановки двигателя поршень должен быть установлен в верхней мертвой точке (в. м. т.).

Значение величины угара масла на контрольном режиме должно составлять 12—18 г/ч. При других значениях величины угара использование двигателя для проведения моторной оценки масел по данной методике не допускается. Двигатель разбирают и устраняют причины, вызывающие угар масла выше указанного значения. Затем двигатель собирают и повторяют испытания по оценке угара масла на контрольном режиме в течение 10 ч.

2.14. После проведения обкатки и определения угара масла двигатель разбирают для удаления нагара и лакоотложений, осмотра и микрометража деталей.

Размеры деталей после обкатки и контрольного режима должны соответствовать нормам, указанным в табл. 1.

Гильзу, поршень, кольца, вкладыши шатунных подшипников и другие детали заменяют при наличии дефектов и повторяют обкатку.

2.15. Отложения с поршней и колец удаляют погружением в ванну со специальным раствором, указанным в п. 1.1, и выдерживанием в нем при 85—90 °С в течение 2—3 ч, с последующей очисткой отложений хлопчатобумажной тканью. Затем поршни и кольца промывают горячей водой и просушивают, участки с прилипаниями отложениями очищают деревянными или медными скребками.

2.16. Внутреннюю полость двигателя, крышку и полость клапанной коробки, а также центрифугу и масляный картер промывают бензином марки А-76 для удаления шлама.

2.17. Ротор центрифуги, поршневые кольца, шатунные вкладыши взвешивают (каждую деталь в отдельности). Ротор центрифуги взвешивают с погрешностью не более 1,0 г, а поршневые кольца и шатунные вкладыши взвешивают с погрешностью не более 0,001 г.

Определяют в калибре зазоры в замках поршневых колец. Затем двигатель собирают и проводят операции по пп. 2.6 и 2.7.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.18. Двигатель, подготовленный к проведению испытаний, проходит 2-часовую приработку на испытуемом масле, залитом в масляный картер в количестве 1,5 кг, на режиме, указанном в табл. 4.

Таблица 4

| Мощность двигателя, Вт (л. с.) | Частота вращения коленчатого вала двигателя, рад/с (мин ⁻¹) | Время работы двигателя, мин |
|--------------------------------|---|-----------------------------|
| 0 (0) | 100 (1000) | 15 |
| 4634 (6,8) | 160 (1600) | 30 |
| 7061 (9,6) | 240 (2400) | 30 |
| 8973 (12,2) | 320 (3200) | 30 |
| 0 (0) | 100 (1000) | 15 |

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.19. Температура воды на выходе из двигателя и масла в масляной магистрали на режиме приработки двигателя должна быть в пределах (80±3) °С, давление масла — не менее 0,15 МПа (1,5 кгс/см²), температура воздуха, поступающего в двигатель, должна быть (50±3) °С.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.20. После окончания 2-часовой приработки масло из масляного картера и центрифуги сливают. Ротор центрифуги и масляный картер промывают в бензине марки А-76, просушивают и устанавливают на двигатель. В масляный картер заливают 3,5 кг свежего испытуемого масла.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Двигатель запускают и проводят испытание масла в течение 120 ч повторяющимися этапами, каждый по 8 ч, по режиму, указанному в табл. 5.

Таблица 5

| Наименование параметра | Норма для режима | | | Остановка двигателя |
|---|----------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|
| | «холодного» | | «горячего» | |
| | А | Б | | |
| Продолжительность, ч | 2 | 3 | 2 | 1 |
| Мощность двигателя, кВт (л. с.) | Холостой ход | 7,0±0,15 (9,5±0,2) | 11,0±0,15 (15,0±0,2) | — |
| Частота вращения коленчатого вала двигателя, рад/с (мин ⁻¹) | 115±2,6 (1100±25) | 199±2,6 (1900±25) | 314±2,6 (3000±25) | — |
| Расход топлива, кг/ч | 0,98±0,1 | 2,7±0,1 | 4,3±0,1 | — |
| Угол опережения зажигания, град | 22±2 | 31±1 | 40±1 | — |

| Наименование параметров | Норма для режима | | | Остановка двигателя |
|---|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| | «холодного» | | «горячего» | |
| | А | Б | | |
| Давление масла в масляной магистрали, МПа (кгс/см ²) | Не менее 0,15 (1,5) | Не менее 0,15 (1,5) | 0,3±0,02 (3,0±0,2) | — |
| Противодавление на выпуске, Па (мм вод. ст.), не более | 980 (100) | 980 (100) | 980 (100) | — |
| Температура, °С: охлаждающей воды на выходе из головки двигателя | 20—25 | 25±2 | 90±2 | 20—25 |
| масла в масляном картере | 20—25 | 35±2 | 80±2 | 20—25 |
| воздуха, поступающего в двигатель перед карбюратором | 20—25 | 30—35 | 50±2 | — |

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.2. Смену и долив масла в процессе испытаний не проводят.

3.3. В качестве топлива используют неэтилированный бензин марки А-76 по ГОСТ 2084—77.

3.4. Каждый 8-часовой этап испытаний включает 5 ч работы двигателя на «холодном» режиме, 2 ч работы двигателя на «горячем» режиме и остановку двигателя на 1 ч для охлаждения. «Холодный» режим делится на два подэтапа: А — длительностью 2 ч и Б — длительностью 3 ч. Испытание начинают с «холодного» режима (подэтап А). В течение суток двигатель должен проработать целое количество 8-часовых этапов (1, 2 или 3). Прерывание этапа не допускается.

3.5. Достижение заданных температур «холодного» режима должно быть осуществлено не более чем за 15 мин с момента пуска двигателя и после перехода с режима А на режим Б. Это время входит в 5-часовую работу двигателя на «холодном» режиме.

Достижение заданных температур «горячего» режима должно быть осуществлено по температуре масла не более чем за 1 ч, а по температуре охлаждающей воды и воздуха перед карбюратором — не более чем за 30 мин с момента перехода с «холодного» режима на «горячий». Это время входит в 2-часовую работу двигателя на «горячем» режиме.

3.6. Перепад температуры охлаждающей воды на выходе из головки двигателя и входе должен быть не более 10 °С.

3.7. В процессе работы двигателя через каждый час испытаний регистрируют следующие показатели:

расход топлива, кг/ч;

показания тормоза, Н (кгс);

частоту вращения коленчатого вала двигателя, рад/с (мин⁻¹);

угол опережения зажигания, град;

давление масла в главной масляной магистрали, МПа (кгс/см²);

прорыв газов в картер, дм³/мин;

противодавление на выпуске, Па (мм вод. ст.);

температуру охлаждающей воды на выходе из головки двигателя, масла в картере, воздуха, поступающего в двигатель, и выхлопных газов, °С.

3.8. В процессе испытаний через каждые 40 ч работы двигателя снимают ротор центрифуги. Предварительно проводят слив масла из центрифуги в течение 10 мин. Ротор с отложениями взвешивают с погрешностью не более 1 г. Если масса отложений превышает 50 г, то отложения из ротора удаляют. Ротор промывают бензином, просушивают и устанавливают на двигатель. Масло, слитое из центрифуги, заливают в картер через заливную горловину.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

3.9. Через 20 мин после пуска и через 40, 80 и 120 ч работы двигателя из масляной магистрали на холостом ходу отбирают по 100 г пробы масла.

Перед отбором каждой пробы через маслоотборный кран сливают 150—200 г масла для его промывки. После взятия пробы слитое масло заливают обратно в двигатель через заливную горловину.

Масло, отобранное на пробы и оставшееся после испытаний в масляном картере и центрифуге, взвешивают с погрешностью не более 10 г.

- 3.10. В пробах масла, отобранных при проведении испытаний, определяют:
кинематическую вязкость при 100 °С по ГОСТ 33—2000;
содержание механических примесей по ГОСТ 6370—83;
щелочное число по ГОСТ 11362—96.

Эти показатели не включают в оценку масла.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

- 3.11. После окончания моторных испытаний проводят указанные ниже операции.

3.11.1. Сливают воду из системы охлаждения двигателя.

3.11.2. Отработанное масло из центрифуги и масляного картера сливают и взвешивают.

3.11.3. Двигатель частично разбирают, снимая головку цилиндра, ротор центрифуги, поршень с поршневыми кольцами, шатун с вкладышами, толкатели клапанов, с головки цилиндра снимают клапаны.

3.12. Ротор центрифуги с отложениями взвешивают с погрешностью не более 1,0 г, затем отложения удаляют.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3.13. Подвижность поршневых компрессионных колец оценивают по табл. 6, после этого кольца с поршня снимают.

3.14. Поршень, поршневые кольца, шатунные вкладыши и толкатели клапанов ополаскивают в бензине, используемом при проведении испытаний.

Внутренние полости двигателя, масляный картер и ротор центрифуги промывают бензином для удаления шлама.

3.15. В канавках и на перемычках поршня, где имеются отложения нагара, проводят измерение толщины слоя отложений с погрешностью не более 0,05 мм (нутромером, микрометром или другим инструментом, обеспечивающим необходимую точность измерения).

В канавках и на перемычках поршня определяют твердость отложений по табл. 8 с помощью графитных карандашей «Конструктор». Для этого карандаш затачивают, не затрагивая графитной вставки, которую затем обрезают по плоскости, перпендикулярной к ее боковой поверхности, так, чтобы длина графитной вставки была 4—6 мм. Острой кромкой, образованной основанием и боковой поверхностью графитной вставки, проводят в направлении стороны заточки по поверхности отложений.

3.16. Проводят оценку загрязненности канавок, перемычек и юбки поршня, а также внутренней поверхности головки поршня.

3.17, 3.18. **(Исключены, Изм. № 2).**

3.19. **(Исключен, Изм. № 1).**

3.20. Углеродистые отложения удаляют с поршня и поршневых колец по п. 2.15.

3.21. Поршневые кольца и шатунные вкладыши (каждую деталь в отдельности) взвешивают с погрешностью не более 0,001 г.

3.22. **(Исключен, Изм. № 1).**

3.23. Установку к последующим испытаниям подготавливают по разд. 2.

3.24. Последовательность проведения испытаний масел следующая:

эталонное масло М-10Б₁,

испытываемое масло (четыре испытания).

Испытания эталонного масла проводят по режиму, указанному в табл. 5, при расходе картерных газов 8—18 дм³/мин.

Масса отложений в роторе центрифуги, определяемая в соответствии с разд. 4, должна быть не менее 35 и не более 50 г. При отклонении от указанных значений устраняют причины, вызвавшие эти отклонения, и снова проводят контроль установки.

3.25. Испытания образцов масел проводят последовательно на одном и том же комплекте цилиндропоршневой группы до тех пор, пока размеры основных деталей не превысят значений, указанных в табл. 1, или прорыв картерных газов на «холодном» или «горячем» режиме не достигнет 25 дм³/мин.

Средние значения прорыва картерных газов для каждого испытания в серии по абсолютной величине не должны отличаться между собой более чем на 2 дм³/мин.

3.24, 3.25. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

3.26. **(Исключен, Изм. № 1).**

3.27. **(Исключен, Изм. № 2).**

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Оценку склонности испытуемого масла к образованию отложений при низких температурах проводят сравнением массы отложений в роторе центрифуги за время испытаний, в граммах, с предельными нормами на этот показатель (п. 4.11).

Суммарная степень загрязнения поршня нагаро- и лакоотложениями, износ компрессионных колец и вкладышей шатунного подшипника не включаются в оценку масла.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

4.2. **(Исключен, Изм. № 1).**

4.2.1. Массу отложений в роторе центрифуги ($O_{к.о}$) за весь цикл испытаний без чистки ротора в граммах вычисляют по формуле

$$O_{к.о} = m_{01} - m_{02},$$

где m_{01} — масса ротора центрифуги с отложениями после испытания, г;

m_{02} — масса ротора центрифуги до испытания, г.

4.2.2. Массу отложений в роторе центрифуги ($O_{к.о}$) за весь цикл испытаний с периодической чисткой ротора в граммах вычисляют по формуле

$$O_{к.о} = (m_{040} - m_{02}) + (m_{080} - m_{02}) + (m_{0120} - m_{02}),$$

где $m_{040}, m_{080}, m_{0120}$ — масса ротора центрифуги с отложениями после 40, 80 и 120 ч испытания, г.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

4.3. **(Исключен, Изм. № 2).**

4.4. Суммарная степень загрязнения поршня нагаро- и лакоотложениями складывается из оценки состояния подвижности компрессионных колец, а также суммарной загрязненности кольцевых канавок поршня, перемычек между поршневыми канавками поршня и юбки поршня.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

4.4.1. Суммарную оценку степени подвижности компрессионных колец ($\Sigma O_{п.к.к}$) в баллах вычисляют по формуле

$$\Sigma O_{п.к.к} = O_{п.к.1} + O_{п.к.2} + O_{п.к.3},$$

где $O_{п.к.1}, O_{п.к.2}, O_{п.к.3}$ — оценка степени подвижности первого, второго и третьего компрессионного кольца, баллы.

4.4.1.1. Степень подвижности каждого компрессионного кольца ($O_{п.к}$) оценивают в баллах по табл. 6.

Таблица 6

| Состояние кольца | Баллы | Условия оценки |
|------------------|-------|--|
| 1. Свободное | 0 | Кольцо свободно перемещается в канавке поршня под нажимом пальца без всякого сопротивления |
| 2. Плотное | 1 | Кольцо перемещается в канавке поршня под нажимом пальца с легким сопротивлением |
| 3. Тугое | 3 | Кольцо перемещается в канавке поршня под нажимом пальца со значительным сопротивлением |
| 4. Зашемленное | 3 | Кольцо не перемещается в канавке поршня под нажимом пальца, отличается блестящей или полированной поверхностью по всей окружности, что свидетельствует о подвижности кольца при работе двигателя (может быть и ограниченной) |
| 5. Закоксованное | 5 | Кольцо пригорело и не перемещается в канавке поршня под нажимом пальца, поверхность кольца на пригоревших участках покрыта лакообразными отложениями или нагаром |

Примечания:

1. Зашемленное и закоксованное кольцо на дуге 1—60° оценивают соответственно в 3—5 баллов. При увеличении зашемления или закоксовывания на каждые 60° дуги следует прибавлять по одному баллу.

2. Поломанные кольца и степень подвижности стального сборного маслоъемного кольца не оценивают.

С. 8 ГОСТ 20994—75

4.4.2. Суммарную загрязненность всех (кольцевых) поршневых канавок (ΣO_k) в баллах вычисляют по формуле

$$\Sigma O_k = O_{k,1} + O_{k,2} + O_{k,3} + O_{k,4},$$

где $O_{k,1}, O_{k,2}, O_{k,3}, O_{k,4}$ — оценка отложений в первой, второй, третьей и четвертой канавках, баллы.

4.4.2.1. Отложения одного вида в каждой кольцевой поршневой канавке (O_k) оценивают в баллах и вычисляют по формуле

$$O_k = \frac{S_k}{100} \cdot K_{т.с} \cdot K_{х.о},$$

где S_k — поверхность внутренней стенки соответственно каждой канавки, покрытая отложениями одного вида, %;

$K_{т.с}$ — коэффициент толщины слоя, определяемый по табл. 7;

$K_{х.о}$ — коэффициент характера отложений, определяемый по табл. 8.

Результаты оценки отложений каждого вида суммируют.

Предельную величину оценки отложений в кольцевой поршневой канавке (10 баллов) дают в случае покрытия поверхности (по окружности) внутренней стенки канавки на 100 % толстым слоем твердых отложений. Оценку в 0 баллов дают при совершенно чистой поверхности внутренней стенки канавки. Канавки, в которых имеются защемленные и закоксованные кольца, не оценивают.

Таблица 7

| Толщина слоя отложений, % радиального зазора | Коэффициент толщины слоя (макс.) |
|--|----------------------------------|
| Тонкий слой — до 30 | 3,0 |
| Слой средней толщины — до 70 | 7,0 |
| Толстый слой — свыше 70 | 10,0 |

Примечание. Максимальные радиальные расчетные зазоры между компрессионными кольцами и стенкой канавки поршня — 0,7 мм, между сборным маслосъемным кольцом и стенкой канавки поршня — 1,0 мм, между перемычкой поршня и гильзой цилиндра — 0,3 мм.

Таблица 8

| Характер отложений | Коэффициент характера отложений $K_{х.о}$ | Условия оценки (с применением карандашей «Конструктор») | |
|--------------------|---|---|---|
| | | След на поверхности отложений от карандашей | Царапина на поверхности отложений от карандашей |
| Лакообразные | 0,1 | Оценивают визуально | |
| Мягкие | 0,3 | ТМ | 2Т |
| Средней твердости | 0,7 | 4Т—2Т | 5Т и большей твердости |
| Твердые | 1,0 | 7Т—5Т | — |

4.4.3. Суммарную загрязненность перемычек между кольцевыми поршневыми канавками (ΣO_n) в баллах вычисляют по формуле

$$\Sigma O_n = O_{n,1} + O_{n,2} + O_{n,3},$$

где $O_{n,1}, O_{n,2}, O_{n,3}$ — оценка отложений на первой, второй и третьей перемычках, баллы.

4.4.3.1. Отложения одного вида на каждой перемычке между поршневыми канавками (O_n) в баллах вычисляют по формуле

$$O_n = \frac{S_n}{100} \cdot K_{т.с} \cdot K_{х.о},$$

где S_n — поверхность каждой перемычки, покрытая отложениями одного вида, %.

Значения $K_{т.с}$ и $K_{х.о}$ определяют по табл. 7 и 8.

Результаты оценки отложений каждого вида суммируют.

Предельную величину оценки отложений на перемычке между кольцевыми поршневыми канавками (10 баллов) дают при покрытии поверхности перемычки на 100 % толстым слоем твердых отложений.

Оценку в 0 баллов дают при совершенно чистой поверхности перемычки.

4.4.4. Суммарную загрязненность юбки поршня ($\Sigma O_{ю}$) в баллах вычисляют по формуле

$$\Sigma O_{ю} = O_{ю,ч} + O_{ю,т.к} + O_{ю,к} + O_{ю,с.к} + O_{ю,ж}$$

где $O_{ю,ч}$, $O_{ю,т.к}$, $O_{ю,к}$, $O_{ю,с.к}$, $O_{ю,ж}$ — оценки отложений соответствующего цвета: черного, темно-коричневого, коричневого, светло-коричневого и желтого, баллы.

4.4.4.1. Оценку отложений одного цвета на юбке поршня ($O_{ю}$) в баллах вычисляют по формуле

$$O_{ю} = \frac{S_{ю}}{10} \cdot K_{ц}$$

где $S_{ю}$ — поверхность юбки, поршня, покрытая отложениями одного цвета, %;

$K_{ц}$ — коэффициент цвета отложений.

Цвет отложений определяют по эталонной шкале (ГОСТ 5726—53), а соответствующий коэффициент цвета — по табл. 9.

Результаты оценки отложений разных цветов суммируют.

Оценка в 0 баллов — юбка поршня чистая.

Оценка в 10 баллов — 100 % поверхности юбки поршня покрытого отложениями черного цвета.

4.4.5, 4.4.5.1. (Исключены, Изм. № 1).

4.4.6. Суммарную оценку степени загрязнения поршня нагаром и лакоотложениями ($\Sigma Q_{загр}$) в баллах с учетом степени подвижности компрессионных колец вычисляют по формуле

$$\Sigma Q_{загр} = \Sigma Q_{п.к.к} + \Sigma Q_{к} + \Sigma Q_{п} + \Sigma Q_{ю}$$

где $\Sigma Q_{п.к.к}$ — суммарная оценка степени подвижности компрессионных колец, определяется по п. 4.4.1, баллы;

$\Sigma Q_{к}$, $\Sigma Q_{п}$, $\Sigma Q_{ю}$ — суммарные оценки загрязненности различных участков поршня (кольцевых поршневых канавок, перемычек и юбки), определяются по пп. 4.4.2, 4.4.3 и 4.4.4, баллы.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.5. (Исключен, Изм. № 1).

4.6. Износ компрессионных колец ($O_{и.к}$) в граммах определяют по потере их массы за период испытаний и вычисляют по формуле

$$O_{и.к} = m_{к.1} - m_{к.2}$$

где $m_{к.1}$ — масса каждого компрессионного кольца до испытаний, г;

$m_{к.2}$ — масса каждого компрессионного кольца после испытаний, г.

4.7. Износ вкладышей шатунного подшипника ($O_{и.в}$) в граммах определяют по потере их массы за период испытаний и вычисляют по формуле

$$O_{и.в} = m_{в.1} - m_{в.2}$$

где $m_{в.1}$ — масса каждого вкладыша шатунного подшипника до испытаний, г;

$m_{в.2}$ — масса каждого соответствующего вкладыша шатунного подшипника после испытаний, г.

4.8. (Исключен, Изм. № 2).

4.9. (Исключен, Изм. № 1).

4.10. Точность метода

4.10.1. Сходимость

Два результата определений, полученные последовательно одним исполнителем, признаются достоверными (с 95 %-ной доверительной вероятностью), если расхождение между ними не превышает значений, указанных в табл. 10.

4.10, 4.10.1. (Измененная редакция, Изм. № 2).

Таблица 9

| Цвет отложений | Коэффициент цвета |
|-------------------|-------------------|
| Желтый | 0,1 |
| Светло-коричневый | 0,25 |
| Коричневый | 0,5 |
| Темно-коричневый | 0,75 |
| Черный | 1,0 |

Таблица 10

| Группа масла | Сходимость, г |
|-------------------------------------|---------------|
| А, Б ₂ | 155 |
| Б, Б ₁ , В ₂ | 90 |
| В, В ₁ | 20 |
| Г ₂ , (Г ₂ к) | 40 (20) |
| Г, Г ₁ , Д | 15 |

4.11. Моторное масло считается выдержавшим испытания по склонности к образованию отложений при низких температурах в двигателе и относится к соответствующей группе по ГОСТ 17479.1—85, если количество отложений в роторе центрифуги не превышает, г, для масел групп:

| | |
|-------------------------------------|--------------|
| А и Б ₂ | — 500; |
| Б и Б ₁ , В ₂ | — 250; |
| Г ₂ (Г _{2к}) | — 200 (100); |
| В и В ₁ | — 60; |
| Г и Г ₁ | — 40; |
| Д | — 40. |

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

ПРИЛОЖЕНИЕ
Справочное

ОПИСАНИЕ ОДНОЦИЛИНДРОВОЙ КАРБЮРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ НАМИ-1М

Установка НАМИ-1М состоит из одноцилиндрового стационарного двигателя с универсальным картером, тормозного устройства, агрегатов систем охлаждения и топливоподдачи, вспомогательного оборудования и приборного шкафа.

1.1. Двигатель

Одноцилиндровый двигатель является отсеком двигателя ЗИЛ-130 с универсальным чугунным картером. Агрегаты системы охлаждения и вспомогательного оборудования двигателя установлены на специальном монтажном столе, расположенном между двигателем и электробалансирной машиной.

1.1.1. Основные технические показатели двигателя

| | |
|---|------------------------------|
| Тип | четырехтактный карбюраторный |
| Число цилиндров | 1 |
| Диаметр цилиндра, мм | 100 |
| Ход поршня, мм | 95 |
| Рабочий объем, л | 0,746 |
| Номинальная мощность, Вт (л. с.) | 13974 (17) |
| Частота вращения при номинальной мощности, рад/с (мин ⁻¹) | 320 (3200) |
| Степень сжатия | 6,5 |
| Фазы распределения впускного клапана: | |
| начало открытия | 50° до в. м. т. |
| конец закрытия | 90° после н. м. т. |
| Фазы распределения выпускного клапана: | |
| начало открытия | 70° до н. м. т. |
| конец закрытия | 70° после в. м. т. |

1.2. Система смазки

Смазочная система двигателя — комбинированная с мокрым картером.

Под давлением смазываются шатунный подшипник коленчатого вала, подшипники распределительного вала и втулки коромысел клапанов. Все остальные трущиеся поверхности смазываются посредством разбрызгивания. Масло очищается центробежным маслоочистителем.

1.1.1, 1.2. (Измененная редакция, Изм. № 2).

1.3. Система охлаждения

Система охлаждения двухконтурная с отдельным охлаждением головки цилиндра и масляного картера.

Гильза и головка цилиндра должны охлаждаться принудительно. Подача воды в рубашку охлаждения этих деталей осуществляется водяным насосом, имеющим индивидуальный привод от электродвигателя.

1.4. Система питания

Питание двигателя топливом осуществляется самотеком из топливного бака. На установке НАМИ-1М используется карбюратор К-126П.

1.5. Агрегаты для поглощения и измерения мощности двигателя

Запуск, торможение и измерение основных мощностных показателей двигателя осуществляются с помощью тормозной электробалансирной машины или другим агрегатом, способным поглощать развиваемую мощность и поддерживать требуемое число оборотов двигателя.

1.6. Вспомогательное оборудование

Вспомогательное оборудование включает бачок-охладитель, воздушный ресивер, ресиверы картерных и выхлопных газов, а также водяной насос с приводным электродвигателем.

1.7. Приборный шкаф и измерительное оборудование

Контрольно-измерительные приборы и оборудование для автоматического регулирования температурных параметров двигателя размещены в приборном шкафу установки.

Они позволяют производить измерение и регистрацию следующих параметров:

температуры охлаждающей жидкости, масла и воздуха, поступающего в двигатель;

температуры выпускных газов;

давления масла в масляной магистрали;

противодавления газов на выпуске;

количества картерных газов, прорывающихся в картер.

Осуществляется автоматическое поддержание температур: охлаждающей жидкости на выходе из двигателя масла в поддоне, воздуха на линии всасывания.