МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

МАСЛА МОТОРНЫЕ

Метод определения моющих свойств на установке УИМ-6-НАТИ

Motor oils. Method of test detergent properties by the installation «УИМ-6-НАТИ»

ОКСТУ 0253

ГОСТ 21490—76

Взамен ГОСТ 11637—65, ГОСТ 12658—67

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 21 января 1976 г. № 159 дата введения установлена 01.01.78

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 Б, $Б_2$, В, $В_2$, Г, $Г_2$ и устанавливает метод определения их моющих свойств.

Метод предназначен для индексации моторных масел по группам, предусмотренным ГОСТ 17479.1—85.

Сущность метода заключается в испытании масла на одноцилиндровой установке УИМ-6-НАТИ в течение 120 ч и определении его моющих свойств по суммарной загрязненности поршня нагаро- и лакоотложениями и подвижности поршневых колец.

Испытание моторных масел групп Г и $Г_2$ проводится с включением агрегата наддува, а масел групп Б, $Б_2$, В, $В_2$ — без включения.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

1. АППАРАТУРА, РЕАКТИВЫ И МАТЕРИАЛЫ

1.1. При испытании применяют:

установку одноцилиндровую УИМ-6-НАТИ (см. приложение);

масла моторные эталонные М-10Б, М-$10В_2$ и М-$10Г_2$;

раствор для удаления нагаро- и лакоотложений, содержащий в 10 $дм^3$ 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 двухромовокислого по ГОСТ 4220—75;

бензин-растворитель для резиновой промышленности или другой марки без присадки, близкий по фракционному составу;

топливо дизельное марки Л по ГОСТ 305—82 с содержанием серы 0,8—1 %;

инструмент измерительный:

микрометры 1-го класса точности с пределами измерений 0—25, 25—50, 50—100, 100—125 мм;

нутромеры с пределами измерений 25—50 и 50—100 мм;

индикаторы 2-го класса точности с пределами измерений 18—50 и 50—125 мм;

меры длины концевые плоскопараллельные 2-го класса точности;

миниметр 1-го класса точности с пределами измерений ±50 мкм;

калибр диаметром 125,09;

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

прибор ленточный для измерения упругости поршневых колец;

Издание официальное ★ **Перепечатка воспрещена**

Издание с Изменениями № 1 и 2, утвержденными в декабре 1983 г., июне 1987 г. (ИУС 3—84, 9—87).

gost.e-ecolog.ru

ванну металлическую вместимостью 10 дм^3;
глицерин дистиллированный по ГОСТ 6824—96 (за исключением 2-го сорта);
весы аналитические типа АДВ-200 и весы технические типа ВЛТК-500.
(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

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, овальность и конусность их поверхностей должны соответствовать значениям, приведенным в табл. 1.

Таблица 1

Наименование деталей	Допускаемое значение величины, мм	
	для новых деталей	для предельного износа деталей
Зазоры		
Юбка поршня — гильза цилиндра	0,30—0,35	0,45
Палец поршневой — втулка шатуна	0,03—0,04	0,10
Кольцо поршневое — канавка по высоте		
для 1 и 2-го колец	0,09—0,13	0,20
для 3-го кольца	0,08—0,10	0,17
для 4 и 5-го колец	0,24—0,30	0,35
В замке поршневого кольца	0,5—0,6	1,5
Радиальный между поршневым кольцом и рабочей поверхностью гильзы цилиндра (не более чем в двух местах по дуге 30° и не ближе 30° от замка кольца), не более	0,02	0,03
Шейка шатунная — вкладыш подшипника нижней головки шатуна	0,09—0,13	0,25
Направляющая втулка — клапан (впускной и выпускной)	0,08—0,12	0,20
Овальность и конусность		
Гильза цилиндра	Не более 0,03	0,08
Шейка шатунная коленчатого вала	Не более 0,03	0,08

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.3. Значение упругости поршневых колец должно быть в пределах 49,0—68,6 Н (5,0—7,0 кгс) при сжатии кольца до зазора в замке 0,5 мм.

2.4. Поршневые кольца устанавливают в следующей последовательности: первое компрессионное—хромированное, второе и третье компрессионные—луженые нехромированные, маслосъемные—хромированные скребкового типа.

2.5. Новый двигатель, а также при установке на двигателе комплекта деталей цилиндропоршневой группы, проходит обкатку в течение 40 ч по режиму, указанному в табл. 2.

Таблица 2

Вид обкатки	Мощность двигателя		Частота вращения коленчатого вала двигателя, рад/с (мин$^{-1}$)	Время работы двигателя для масел группы	
	кВт	(л. с.)		Б, Б$_2$, В, В$_2$	Г, Г$_2$
«Холодная»	—	—	50(500)	5 мин	5 мин
	—	—	70(700)	5 мин	5 мин
	—	—	90(900)	15 мин	15 мин

Продолжение табл. 2

Вид обкатки	Мощность двигателя		Частота вращения коленчатого вала двигателя, рад/с (мин$^{-1}$)	Время работы двигателя для масел группы	
	кВт	(л. с.)		Б, $Б_2$, В, $В_2$	Г, $Г_2$
«Горячая» без наддува	0	(0)	150(1500)	15 мин	15 мин
	3,7	(5)	150(1500)	20 мин	20 мин
	7,4	(10)	150(1500)	12 ч	2 ч
	11,0	(15)	150(1500)	16 ч 30 мин	5 ч
	14,7	(20)	150(1500)	10 ч	10 ч
«Горячая» с наддувом при $P_к$ = 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2)	18,4	(25)	150(1500)	—	17 ч
	22,1	(30)	150(1500)	—	4 ч 30 мин
Постепенное уменьшение нагрузки, наддува и частоты вращения коленчатого вала до полной остановки двигателя	—	—	—	30 мин	30 мин

Примечание. При замене деталей цилиндропоршневой группы допускается проведение обкатки двигателя с использованием дизельного топлива с 2,5—3 % присадки АЛП-2. Продолжительность обкатки при этом ограничивается 3 ч, из которых 30 мин — холодная обкатка и 2 ч 30 мин — обкатка под нагрузкой с постепенным повышением мощности до номинального значения.

2.6. Перед обкаткой в картер заливают 5 кг масла М-10$Г_2$ или М-10$В_2$ и заливают воду в системы охлаждения головки цилиндра и цилиндра двигателя. Через 10 ч после начала обкатки проводят замену масла на свежее.

Давление масла на входе в двигатель должно быть (0,25±0,05) МПа (2,5±0,5 кгс/см^2).

Температура воды и масла на режиме «горячей» обкатки должна быть 80—90 °С.

2.7. В процессе обкатки допускаются остановки двигателя для долива масла и устранения выявленных неисправностей.

2.8. Прорыв газов в картер двигателя в конце 40 ч обкатки при работе на номинальном режиме без наддува не должен быть более 15 дм^3/мин, с наддувом — 25 дм^3/мин.

2.9. По окончании обкатки двигатель разбирают для удаления нагаро- и лакоотложений, осмотра и микрометража деталей по ГОСТ 18509—88.

Размеры деталей после обкатки должны соответствовать нормам, указанным в табл. 1. Гильзу, кольца и поршень при наличии дефектов заменяют и повторяют обкатку.

2.10. Поверхность поршневых колец после обкатки двигателя должна быть блестящей по всей окружности.

2.11. Нагаро- и лакоотложения с поршневых колец и поршня удаляют погружением в металлическую ванну с раствором, указанным в п. 1.1, и выдерживанием в нем при 85—90 °С в течение 2—3 ч. Затем оставшиеся отложения удаляют медными скребками и хлопчатобумажной тканью. Детали промывают горячей водой и просушивают. Отложения с верхнего пояса гильзы цилиндра и с поверхности головки цилиндра удаляют медным скребком, затем детали промывают в бензине и просушивают.

2.12. Каждое поршневое кольцо взвешивают после просушивания с погрешностью не более 0,01 г и определяют зазоры в замках поршневых колец в калибре.

2.13. Форсунку проверяют на давление впрыска по ГОСТ 10579—88 и качество распыла по ГОСТ 10578—86, при необходимости проводят ее очистку, промывку и регулировку. Проверяют герметичность клапанов головки цилиндра, при необходимости клапаны притирают к седлам. Внутреннюю полость картера двигателя, систему смазки и масляный фильтр промывают дизельным топливом.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.14. После сборки двигателя в поддон картера заливают 5 кг дизельного топлива и включением масляного насоса проводят прокачку топлива в течение 10 мин по системе смазки. Затем топливо сливают, в поддон картера заливают 2,5 кг испытуемого масла и после 5 мин прокачки масло сливают.

2.15. Перед испытанием на двигателе проводят следующие операции:

проверяют и устанавливают угол опережения впрыска топлива: без наддува 20°±0,5°, с наддувом —18°±0,5° угла поворота коленчатого вала двигателя до в.м.т. в такте сжатия;

регулируют зазоры клапанов на холодном двигателе и устанавливают для впускного клапана 0,30, а для выпускного — 0,35 мм;

в картер двигателя заливают 5 кг испытуемого масла;

бачки системы охлаждения цилиндра и головки цилиндра заполняют водой, которую затем прокаливают по системам;

двигатель запускают и проводят обкатку на испытуемом масле в течение 5 ч по режиму, указанному в табл. 3.

Таблица 3

Вид обкатки	Мощность двигателя		Частота вращения коленчатого вала двигателя, рад/с (мин$^{-1}$)	Время работы двигателя для масел групп, мин	
	кВт	(л.с.)		Б, $Б_2$, В, $В_2$	Г, $Г_2$
«Холодная»	—	—	70(700)	5	5
	—	—	90(900)	5	5
«Горячая» без наддува	0	(0)	150(1500)	5	5
	3,7	(5)	150(1500)	45	45
	7,4	(10)	150(1500)	90	45
	11,0	(15)	150(1500)	90	45
	14,7	(20)	150(1500)	45	45
	18,4	(25)	150(1500)	—	45
«Горячая» с наддувом $P_к$ = =0,05 МПа (0,5 кгс/см^2)	22,1	(30)	150(1500)	—	45
Постепенное уменьшение нагрузки, наддува, частоты вращения коленчатого вала до полной остановки двигателя	—	—	—	15	15

Примечание. Температуру воды и масла устанавливают 80—90 °С, давление масла на входе в двигатель (0,25±0,05) МПа (2,5±0,5 кгс/см^2).

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.16. После окончания обкатки двигатель останавливают, проводят замену отработанного масла свежим в количестве 5 кг, проверяют регулировку клапанов и устраняют выявленные неисправности.

Воду из системы охлаждения цилиндра сливают, бачок системы охлаждения цилиндра заправляют глицерином, уровень которого после работы подкачивающей помпы в течение 5 мин должен быть 50—60 мм от верхнего торца бачка.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Двигатель считается допущенным к проведению испытаний моторных масел, если результаты испытаний контрольных масел соответствуют нормам, приведенным в табл. 4.

Таблица 4

Наименование показателя	Норма для групп масел		
	Б, $Б_2$	В, $В_2$	Г, $Г_2$
Суммарная оценка подвижности поршневых колец и нагаро- и лакоотложений на поршне, баллы	12±1,5	6,5±1,5	8,5±1,5

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

3.2. Последовательность проведения испытаний новых образцов масел указана ниже:
контрольное масло;
три образца испытуемых масел (без параллельных опытов);
контрольное масло.
Последовательность проведения контрольных испытаний товарных масел указана ниже:
контрольное масло;
товарное масло той же группы, что и контрольное масло.
Цикл испытаний должен проводиться на одном комплекте деталей цилиндропоршневой группы и на одной и той же партии дизельного топлива.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.3. Двигатель запускают после предварительного подогрева масла до 40—45 °С. Испытание проводят 10 ч повторяющимися этапами в течение 120 ч без смены масла по режиму, указанному в табл. 5.

Таблица 5

Наименование режима	Время работы двигателя
Холодная прокрутка двигателя при частоте вращения коленчатого вала двигателя 70—90 рад/с (700—900 мин$^{-1}$)	5 мин
Постепенное повышение мощности и частоты вращения коленчатого вала до номинальных значений	40 мин
Работа двигателя на номинальном режиме	9 ч
Постепенное уменьшение мощности и частоты вращения коленчатого вала до полной остановки двигателя	15 мин

3.4. При работе двигателя на номинальном режиме выдерживают условия, указанные в табл. 6.

Таблица 6

Наименование параметра	Норма для масел групп	
	Б, Б$_2$, В, В$_2$	Г и Г$_2$
Мощность, кВт (л. с.), не менее	14,7 (20)	22,1 (30)
Расход топлива, кг/ч	4,5±0,1	6±0,1
Давление наддува $P_к$, МПа (кгс/см^2)	—	0,05 (0,5)
Частота вращения коленчатого вала двигателя, рад/с (мин$^{-1}$)	150±2 (1500±20)	150±2 (1500±20)
Температура глицерина, охлаждающего цилиндр, на выходе, °С	115±2	115±2
Температура воды, охлаждающей головку цилиндра, на выходе, °С	90±2	90±2
Перепад температур охлаждающих жидкостей на выходе и входе в рубашках цилиндра и головки цилиндра, °С, не более	8	8
Температура масла на выходе °С	95±2	95±2
Давление масла на входе в двигатель МПа (кгс/см^2)	0,25±0,05 (2,5±0,5)	0,25±0,05 (2,5±0,5)
Температура всасываемого в двигатель воздуха, °С	30±5	85±5
Температура выхлопных газов, °С	520—560	600—640
Противодавление на выпуске, Па (мм вод. ст.)	3920—4410 (400—450)	4900—5390 (500—550)
Прорыв газов в картер, л/мин, не более	15	25

3.5. При работе двигателя на номинальном режиме через каждый час регистрируют следующие показатели:
расход топлива, кг/ч;
показания тормоза, Н (кгс);
частоту вращения коленчатого вала двигателя, рад/с (мин$^{-1}$);

температуру охлаждающих жидкостей (глицерина, воды) на выходе и входе, испытуемого масла, выхлопных газов, воздуха, поступающего на двигатель, °С;

давление масла, МПа (кгс/см^2);

давление нагнетаемого воздуха при работе с наддувом МПа (кгс/см^2);

прорыв газов в картер (регистрируют не менее двух раз в течение 10 ч этапа испытаний на номинальном режиме), л/мин.

3.6. После каждого 10 ч этапа работы двигатель останавливают на 1 ч для технического осмотра и проводят долив масла по массе. Угар масла определяют по метке щупа за 10 ч цикл, который должен быть для летних сортов масел 700—1000 г, а для зимних и загущенных — 700—1300 г. Допускается больший или меньший угар масла, но не более чем в четырех 10 ч этапах. При меньшем угаре масла часть масла сливают из картера, а при большем — доливают до установленной метки, проверяя щупом.

3.7. Через 20 мин, 40, 80 и 120 ч работы двигателя (до долива масла в картер) отбирают по 300 г пробы масла.

3.8. В пробах масла определяют:

вязкость кинематическую при 100 °С по ГОСТ 33—2000;

зольность сульфатную по ГОСТ 12417—94;

коксуемость по ГОСТ 19932—99;

число кислотное и щелочное по ГОСТ 11362—96;

содержание нерастворимого осадка по ГОСТ 20684—75.

3.9. После окончания испытания проводят следующие операции: масло сливают из картера двигателя и взвешивают с погрешностью не более 10 г; глицерин и воду из системы охлаждения сливают, двигатель частично разбирают, снимая головку цилиндра и поршень.

3.10. Подвижность поршневых колец в канавках поршня оценивают по табл. 7. После определения подвижности кольца снимают с поршня. Поршни и кольца отдельно промывают трехкратным погружением в бензин и просушивают.

Таблица 7

Состояние кольца	Балл	Условие оценки
1. Свободное	0	Кольцо перемещается в канавке под действием собственной массы, когда поршень повернут из вертикального положения в горизонтальное
2. Плотное	1	Кольцо перемещается в канавке под действием груза 2,94 Н (300 гс), приложенного перпендикулярно к диаметру кольца, проходящему через середину замка кольца.
3. Тугое	3	Кольцо перемещается в канавке под действием груза более 2,94 Н (300 гс), приложенного перпендикулярно к диаметру, проходящему через середину замка кольца
4. Закоксованное	5	Кольцо не перемещается, пригорело на дуге 1—60°
	6	» 60—120°
	7	» 120—180°
	8	» 180—240°
	9	» 240—300°
	10	» 300—360°

3.11. В канавках поршня, где имеются отложения нагара, проводят измерение толщины слоя отложений в восьми диаметральных плоскостях с помощью микрометра с суженным (для прохода в канавку) наконечником или другим инструментом, позволяющим произвести измерение с погрешностью не более 0,01 мм; в верхней части канавки, соответствующей выточке на внутренней поверхности кольца, толщину отложений не определяют. Среднюю толщину слоя отложений (N) в канавках вычисляют по формуле

$$N = \frac{\Sigma T_{1-8}}{8},$$

где ΣT_{1-8} — сумма толщин слоев отложений, измеренных в точках 1—8.

3.12. При наличии отложений на внутренней поверхности поршневых колец проводят измерение их толщины с погрешностью не более 0,01 мм не менее, чем в пяти точках.

3.13. Определяют толщину слоя отложений в канавках поршня по табл. 8, затем их удаляют с поршня и колец по п. 2.11. Противоизносные свойства моторных масел определяют по величине износа поршневых колец, взвешивая каждое в отдельности с погрешностью не более 0,01 г.

Таблица 8

Толщина слоя отложений, %, от величины радиального зазора	Коэффициент толщины слоя отложений $K_{т.о.}$
0	0
25	0,25
50	0,50
75	0,75
100	1,00

Примечания:

1. Максимальные радиальные расчетные зазоры кольцо—канавка соответствуют: для компрессионных колец 1,0 мм, для перемычки поршня-гильзы цилиндра 0,36 мм.

2. При наличии отложений на внутренней поверхности поршневых колец коэффициент $K_{т.о}$ определяется по суммарной величине толщины отложений в канавке поршня и на кольце.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.14. Состояние трущихся поверхностей (поршневых колец, поршня, гильзы цилиндра, коленчатого вала и шатунного подшипника) определяют визуально по наличию задиров, натиров, наволакивания металлов, рисок и царапин. Характер и толщина слоя отложений на днище и боковой поверхности головки поршня, на клапанах, надпоршневой поверхности головки цилиндра, нерабочей поверхности гильзы цилиндра, вставке камеры сгорания и в поддоне картера, а также площадь покрытия ими этих поверхностей вносят в акт экспертизы. Эти показатели носят контрольный характер и не включают в оценку испытуемого масла по группам.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Оценку моющих свойств испытуемого масла проводят сравнением результатов его испытания с результатами испытаний контрольного масла.

4.2. Подвижность каждого поршневого кольца оценивают в баллах по табл. 7.

Показатели состояния подвижности каждого поршневого кольца в отдельности суммируют, результат является оценкой подвижности поршневых колец в баллах ($\Sigma П_к$).

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.3. Суммарная загрязненность поршня нагаро- и лакоотложениями в баллах складывается из суммарных загрязненностей канавок, перемычек, юбки, дренажных отверстий и внутренней поверхности головки поршня. Площадь, покрытую нагаро- и лакоотложениями, определяют визуально.

4.4. Суммарную загрязненность всех поршневых канавок ($\Sigma О_к$) в баллах вычисляют по формуле

$$\Sigma О_к = О_{к_1} + О_{к_2} + О_{к_3} + О_{к_4} + О_{к_5},$$

где $О_{к_1}$, $О_{к_2}$, $О_{к_3}$, $О_{к_4}$, $О_{к_5}$ — отложения соответственно в первой, второй, третьей, четвертой и пятой канавках, баллы.

4.4.1. Отложения одного вида в каждой поршневой канавке ($О_к$) в баллах вычисляют по формуле

$$О_к = \frac{S_к}{10} \cdot K_{т.о} \cdot K_{х.о},$$

где $S_к$ — поверхность внутренней стенки каждой канавки, покрытая отложениями одного вида, %;

$K_{т.о}$ — коэффициент толщины слоя отложений, определяемый по табл. 8;

$K_{х.о}$ — коэффициент характера отложений, определяемый по табл. 9.

Таблица 9

Характер отложений	Условия оценки	Коэффициент характера отложений $K_{х.о}$
Мягкие	Отложения, удаляемые деревянным скребком	0,3
Средней твердости	Отложения, удаляемые алюминиевым скребком	0,7
Твердые хрупкие	Отложения, удаляемые стальным скребком	1,0

4.4.2. При наличии в поршневых канавках лакообразных отложений оценку загрязненности ($О_к$) в баллах вычисляют по формуле

$$О_к = \frac{S_к}{100} \cdot K_{ц.л},$$

где $K_{ц.л}$ — коэффициент цвета лакообразных отложений, определяемый по табл. 10.

Таблица 10

Цвет лакообразных отложений	Коэффициент цвета лакообразных отложений $K_{ц.л}$
Желтый	0,10
Светло-коричневый	0,25
Коричневый	0,50
Темно-коричневый	0,75
Черный	1,00

4.4.3. Оценку загрязненности каждой поршневой канавки определяют суммированием оценок отложений каждого вида.

Оценка ноль баллов — поршневая канавка чистая. Оценка 10 баллов — 100 % площади внутренней стенки поршневой канавки покрыто твердыми отложениями толщиной, равной радиальному зазору кольцо—канавка.

4.5. Суммарную загрязненность перемычек между поршневыми канавками в баллах ($\Sigma О_п$) определяют аналогично п. 4.4.

4.6. Суммарную загрязненность юбки поршня ($\Sigma О_ю$) в баллах вычисляют по формуле

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

где $О_{ю.ж}$, $О_{ю.с.к}$, $О_{ю.к}$, $О_{ю.т.к}$, $О_{ю.ч}$ — отложения соответствующего цвета: желтого, светло-коричневого, коричневого, темно-коричневого, черного, баллы

4.6.1. Отложения одного цвета на юбке поршня ($О_ю$) (поверхность между верхним и нижним малосъемными кольцами) в баллах вычисляют по формуле

$$О_ю = \frac{S_ю}{10} \cdot K_{ц.л},$$

где $S_ю$ — поверхность юбки поршня, покрытая отложениями одного цвета, %;

$K_{ц.л}$ — коэффициент цвета лакообразных отложений, определяемый по табл. 10.

Результаты оценки отложений разного цвета суммируют.

4.7. Суммарную загрязненность дренажных отверстий поршневых канавок ($\Sigma О_{д.о}$) в баллах вычисляют по формуле

$$\Sigma О_{д.о} = О_{д.о_1} + О_{д.о_2},$$

где $О_{д.о_1}$, $О_{д.о_2}$ — отложения в дренажных отверстиях четвертой и пятой поршневых канавок под малосъемные кольца, баллы.

4.7.1. Отложения в дренажных отверстиях поршневых канавок ($О_{д.о}$) в баллах вычисляют для каждой канавки по формуле

$$О_{д.о} = \frac{\Sigma S_{д.о}}{10\,n},$$

где $\Sigma S_{д.о}$ — суммарная площадь заполнения отложениями дренажных отверстий одной канавки, %;

n — количество дренажных отверстий в канавке.

Оценка в ноль баллов — дренажные отверстия в канавке чистые.

Оценка в 10 баллов — все дренажные отверстия в одной канавке заполнены на 100 % отложениями.

4.8. Суммарную загрязненность внутренней поверхности головки поршня в баллах ($\Sigma О_{г.п}$) определяют суммированием оценок различных видов отложений.

Оценка в ноль баллов — внутренняя поверхность головки поршня чистая. Оценка в 10 баллов — 100 % площади внутренней поверхности головки поршня покрыто слоем твердых хрупких отложений.

4.8.1. Оценку отложений одного вида на внутренней поверхности головки поршня $О_{г.п}$ (включая поверхность до верхних дренажных отверстий) в баллах вычисляют по формуле

$$О_{г.п} = \frac{S_{г.п}}{10} \cdot K_{х.о} \cdot K_{т.о},$$

где $S_{г.п}$ — внутренняя поверхность головки поршня, покрытая отложениями одного вида, %;

$K_{х.о}$ — коэффициент характера отложений, определяемый по табл. 9;

$K_{т.о}$ — коэффициент толщины слоя отложений, определяемый по табл. 11.

Таблица 11

Толщина слоя отложений	Коэффициент толщины слоя отложений $K_{т.о}$
Тонкий — до 0,3 мм	0,3
Средний — до 0,6 мм	0,7
Толстый — свыше 0,6 мм	1,0

4.8.2. Оценку лакообразных отложений на внутренней поверхности головки поршня проводят по п. 4.4.2.

4.9. Суммарную загрязненность поршня нагаро- и лакоотложениями и подвижность поршневых колец ($\Sigma О$) в баллах вычисляют по формуле

$$\Sigma О = \Sigma П_к + \Sigma О_к + \Sigma О_п + \Sigma О_ю + \Sigma О_{д.о} + \Sigma О_{г.п},$$

где $\Sigma П_к$ — суммарная оценка подвижности поршневых колец, баллы;

$\Sigma О_к$, $\Sigma О_п$, $\Sigma О_ю$, $\Sigma О_{д.о}$, $\Sigma О_{г.п}$ — суммарные загрязненности различных участков поршня (канавок, перемычек, юбки, дренажных отверстий и внутренней поверхности головки поршня), баллы.

4.10. Соответствие масел группам, предусмотренным в ГОСТ 17479.1—85, устанавливают по результатам оценки моющих свойств испытуемого и контрольного масел. Масло относится к группе, предусмотренной ГОСТ 17479.1—85, если моющие свойства, определяемые по суммарной загрязненности поршня нагаро- и лакоотложениями и подвижности поршневых колец испытуемого масла, не превышает более чем на 20 % среднее значение моющих свойств, установленное в табл. 4 для контрольного масла.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ПРИЛОЖЕНИЕ
Справочное

ОПИСАНИЕ ОДНОЦИЛИНДРОВОЙ УСТАНОВКИ УИМ-6-НАТИ

Установка УИМ-6-НАТИ состоит из одноцилиндрового двигателя с универсальным картером, тормозного устройства, агрегатов системы смазки, охлаждения, топливоподачи, компрессора и контрольных измерительных приборов.

1. ДВИГАТЕЛЬ

1.1. Двигатель установки является прототипом одноцилиндрового отсека тракторного дизеля Д-75 с универсальным картером.

1.2. Картер укомплектован коленчатым валом с двумя подшипниками качения, распределительным валиком, приводом топливного насоса со специальной муфтой для регулирования угла опережения впрыска топлива и распределительными шестернями.

1.3. Цилиндр двигателя отлит из серого чугуна, отъемный, крепится к картеру с помощью шести шпилек с гайками. Головка цилиндра отлита из серого чугуна.

1.4. Основные узлы и детали двигателя (поршневая группа, гильза цилиндра, шатун в сборе, клапанный механизм и др.) являются серийными используемыми в дизелях Д-75.

1.5. Степень сжатия регулируется металлическими прокладками различной толщины, устанавливаемыми между цилиндром и картером двигателя.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДВИГАТЕЛЯ

Тип	Четырехтактный вихрекамерный дизель
Число цилиндров	1
Диаметр цилиндра, мм	125
Ход поршня, мм	152
Рабочий объем, $дм^3$	1,86
Номинальная мощность, кВт (л. с.):	
без наддува	14,7 (20)
с наддувом $P_к$ = 0,05 МПа (0,5 $кгс/см^2$)	22,1 (30)
Частота вращения коленчатого вала при номинальной мощности, рад/с ($мин^{-1}$)	150(1500)
Среднее эффективное давление, МПа ($кгс/см^2$):	
без наддува	0,68 (6,8)
с наддувом $P_к$ = 0,05 МПа (0,5 $кгс/см^2$)	0,98 (9,8)
Угол опережения впрыска топлива по мениску:	
без наддува	20°
с наддувом	18°
Номинальное давление впрыска топлива, МПа ($кгс/см^2$)	12,5 (125)
Система смазки	Комбинированная
Система охлаждения	Двухконтурная, с раздельным охлаждением головки и цилиндра двигателя

3. СИСТЕМА СМАЗКИ

Система смазки двигателя — комбинированная с мокрым картером. Под давлением смазывают шатунный подшипник коленчатого вала, верхнюю головку шатуна и втулки коромысел. Все остальные трущиеся поверхности (гильза цилиндра, поршень с кольцами, подшипники и кулачки распределительного вала, распределительные шестерни и т. д.) смазывают посредством разбрызгивания.

Нагнетание масла в двигатель осуществляется односекционным масляным насосом с приводом от электромотора.

Постоянство заданного давления масла осуществляется с помощью редукционного клапана.

Требуемую рабочую температуру масла поддерживают электрическим подогревателем и масляным радиатором, охлаждаемым проточной водой.

Очистку масла осуществляют масляным фильтром.

4. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Система охлаждения — двухконтурная с раздельным охлаждением головки цилиндра и цилиндра.

Система охлаждения цилиндра принудительная; в качестве охлаждающей жидкости применяют глицерин. Для поддержания заданной температуры глицерина двигатель снабжен теплообменником, в котором установлен змеевик, охлаждаемый водопроводной водой. В системе охлаждения сохраняется постоянное давление паровоздушным клапаном, расположенным на крышке теплообменника.

Охлаждение головки цилиндра осуществляется принудительно, с применением в качестве охлаждающей жидкости воды. Температура регулируется количеством подаваемой в смесительный бачок холодной воды.

5. АГРЕГАТ ДЛЯ ПОГЛОЩЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ МОЩНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ

Двигатель соединяется электрическим тормозным устройством типа КИ 1363В ГОСНИТИ или другим агрегатом, способным поглощать развиваемую мощность и поддерживать требуемое число оборотов двигателя длительное время.

6. ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

Двигатель укомплектован двухплунжерным топливным насосом 2ТН-10×10 с тангенциальным профилем кулачков кулачкового вала.

Диаметр плунжера равен 10 мм. На двигателе установлена серийная форсунка закрытого типа ФШ-62×25. Система питания обеспечивается грубой и тонкой фильтрацией топлива.

7. СИСТЕМА НАДДУВА ДВИГАТЕЛЯ

Установка укомплектована компрессором, ресивером, нагревателем воздуха и контрольно-измерительными приборами.

8. СИСТЕМА ВЫПУСКА ОТРАБОТАННЫХ ГАЗОВ

Система выпуска отработанных газов должна иметь плавные переходы. Противодавление на выпуске при испытаниях без наддува должно быть 3920—4410 Па (400—450 мм вод.ст.), а с наддувом 4900—5390 Па (500—550 мм вод. ст.). Измерение противодавления проводят на расстоянии 100 мм от торца выпускного клапана головки цилиндра.

9. ПРИБОРЫ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

9.1. Измерения температур охлаждающих жидкостей и испытуемого масла производят термоэлектрическими термометрами с пределом измерения до 150 °С, или другим прибором, с погрешностью измерения не более 0,5 °С.

9.2. Температуру нагнетаемого в двигатель воздуха измеряют термоэлектрическим термометром с пределом измерения до 300 °С или другим прибором, обеспечивающим погрешность измерения не более 1,5 °С.

9.3. Температуру выпускных газов измеряют термоэлектрическим термометром с пределом измерения 800 °С или другим прибором, обеспечивающим погрешность измерения не более 1,5 °С.

9.1—9.3. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

9.4. Давление масла измеряют с помощью манометра, с пределом измерения до 1 МПа (10 кгс/см^2) по ГОСТ 2405—88, обеспечивающего погрешность измерения не более 0,02 МПа (0,2 кгс/см^2).

9.5. Количество газов, прорывающихся в картер, измеряют газометром объемного типа с пределом измерения 20—40 л/мин. Для сглаживания пульсации газов и отстоя масляных паров перед газометром устанавливают ресивер с фильтром.

gost.e-ecolog.ru