МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

МАСЛА МОТОРНЫЕ

Метод определения коррозионной активности на двигателе ЯАЗ-204

ГОСТ 20302—74

Motor oils.
Method of corrosion test for oils on engine «Yas-204»

Дата введения 01.01.77

Настоящий стандарт распространяется на моторные масла групп Б, $Б_2$, В, $В_2$, Г, $Г_2$ и Д и устанавливает метод определения коррозионной активности масел на двигателе ЯАЗ-204.

Сущность метода заключается в испытании опытного образца масла на двигателе ЯАЗ-204 в течение 125 ч с последующей оценкой коррозии шатунных вкладышей.

Метод применяется при проведении моторных испытаний по ГОСТ 17479.1.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1. АППАРАТУРА И РЕАКТИВЫ

1.1. При определении коррозионной активности применяются:

установка моторная с двигателем ЯАЗ-204 (см. приложение 1);

вкладыши стальные подшипников коленчатого вала с антифрикционным слоем свинцовистой бронзы;

масла моторные контрольные по ГОСТ 17479.1;

топливо дизельное по ГОСТ 305 с массовой долей серы 0,4—0,5 %;

нефрасы по НТД;

ацетон по ГОСТ 2768;

контрольно-измерительные приборы и инструменты:

потенциометры электронные типа ЭПВ 2—14, градуировка ХА с пределами измерения 0—300 и 0—1100 °С, классом точности 0,5 или потенциометры электронные самопишущие типа ЭПП-09 М2, градуировка ХА и ХК с пределами измерения: 0—150 °С, классом точности 1,0 и 0—600 °С, классом точности 0,5;

термопары ХА и ХК;

манометры ОБМ 100, с пределами измерения 0—1,0 МПа (0—10 кгс/см^2) и классом точности 2,5;

пьезометры с рабочей длиной 400 мм;

измеритель двухстрелочный электрического дистанционного тахометра переменного тока типа ТЭ-204, с пределами измерения 0—3500 мин$^{-1}$ (0—3500 мин$^{-1}$) по ГОСТ 21339;

весы лабораторные общего назначения по ГОСТ 24104*, 2 или 3-го класса точности, с пределом взвешивания 2 и 10 кг;

барометр-анероид;

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

микрометры МК-25 и МК-75, с ценой деления 0,01 мм по ГОСТ 6507.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

* С 1 июля 2002 г. вводится в действие ГОСТ 24104—2001.

Издание официальное ★ **Перепечатка воспрещена**

gost.e-ecolog.ru

2. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

2.1. Размеры и зазоры в сопряженных деталях двигателя перед испытанием должны соответствовать величинам, указанным в табл. 1.

Таблица 1

Наименование деталей или сопряжений	Измерение	Предельная величина, мм	
		для новых деталей	для предельного износа деталей
Гильзы цилиндров	Овальность Конусность	0,03 0,03	0,08 0,15
Поршни и гильзы	Диаметральный зазор между юбкой поршня и гильзой	0,150—0,175	0,300
Канавки поршней и компрессионные кольца:	По высоте		
для 1-го кольца		0,270—0,325	0,750
для 2-го »			
для 3-го »		0,200—0,255	0,400
для 4-го »			
Канавки поршней и маслосъемные кольца	По высоте	0,080—0,150	0,300
Замок (стык) поршневых колец в калибре 108,00 мм:	Торцовый зазор		
компрессионных маслосъемных		0,50—0,65 0,25—0,50	1,20 1,00
Толщина рабочей кромки наружной поверхности маслосъемного кольца	По высоте	0,65—0,75	1,20
Радиальный просвет между поршневым кольцом и рабочей поверхностью гильзы цилиндра	—	Не более чем в двух местах на дуге 20—80° и не ближе 30° от замка кольца	—
Поршневой палец-втулка верхней головки шатуна	Диаметральный зазор	0,064—0,084	0,250
Коренные и шатунные подшипники коленчатого вала	Зазор между шейками и подшипниками	0,05—0,09	0,20

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.2. Компрессионные кольца устанавливают в следующей последовательности: первые нехромированные, вторые хромированные, третьи и четвертые нехромированные.

2.3. Толщина вкладышей шатунных подшипников с антифрикционным покрытием свинцовистой бронзы (30 % свинца и 70 % бронзы) слоем 0,5—0,9 мм должна быть $3{,}975^{+0{,}026}_{-0{,}045}$ мм. Вкладыши подшипников маркируют, промывают в бензине, просушивают и затем взвешивают каждый в отдельности с погрешностью не более 0,001 г.

2.4. Для ужесточения режима испытания с двигателя снимается фильтр тонкой очистки масла.

2.5. В систему охлаждения двигателя вводятся следующие изменения:

входной патрубок центробежного водяного насоса соединяется с трубопроводом, подводящим воду из смесительного бака стенда в систему охлаждения двигателя;

свободное выходное отверстие масляного радиатора соединяется с городской магистралью воды;

регулировка подачи воды, охлаждающей масло, осуществляется с пульта управления.

2.6. Для контроля расхода масла в поддоне картера устанавливают трубку уровня. Трубку крепят контргайками. Для слива излишка масла на конце трубки, выходящей из картера наружу, подсоединяют кран.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.7. Для контроля температуры масла в двигателе устанавливают две термопары типа ХК: первую — в поддоне картера (с передней стороны) длиной 230 мм и вторую — в главном масляном канале (со стороны коллектора выхлопных газов) длиной 15—20 мм.

2.8. Для уменьшения количества заливаемого в двигатель масла в поддоне картера устанавливают балласт (вытеснитель) из нейтрального по отношению к маслу материала (дерево, сталь, чугун) размером 200×230×50 мм и прикрепляют к днищу поддона.

2.9. Тарировку уровня масла проводят в поддоне картера, для этого устанавливают поддон на площадке в горизонтальном положении (по ватерпасу). Затем заливают 10 кг масла, нагретого до 60 °С. При этом масло, израсходованное на предварительную заправку всей масляной системы двигателя, не учитывается. После этого регулируют положение трубки уровня так, чтобы ее торец соответствовал уровню масла, залитого в поддон. Наружная поверхность торца трубки должна иметь отшлифованную фаску.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.10. Перед проведением испытания проверяют герметичность клапанов головки блока и при необходимости притирают клапаны к седлам; работу насос-форсунок на давление впрыска, качество распыла и плотность сопряжений; регулировку выпускных клапанов и высоту установки плунжеров насос-форсунок.

2.11. Нагароотложения (за исключением юбки поршня) очищают медными скребками. Кольцевые канавки поршней очищают половинками компрессионных поршневых колец с заточенными и облуженными концами с последующей протиркой хлопчатобумажным (или пеньковым) шнуром, смоченным ацетоном.

Юбку поршня очищают от лаковой пленки войлочным тампоном, смоченным ацетоном.

Поверхность ресивера, картер, блок цилиндров для удаления отложений моют кистью, смоченной дизельным топливом, до появления защитной краски на поверхности металла. Внутреннюю полость блока цилиндров и поддон картера двигателя промывают дизельным топливом.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

3.1. Новый двигатель испытывают на контрольном масле любой группы для проверки технического состояния.

Через каждые пять испытаний или в случае задира цилиндропоршневой группы повторяют контроль двигателя на контрольном масле. Расход контрольного масла при испытании не должен превышать 150 г/ч, потеря массы комплекта шатунных вкладышей должна составлять не более 0,20 г и на поверхности вкладышей не должно быть следов видимой коррозии (п. 4.1.2). Испытания, проводимые в течение 125 ч на контрольном масле для нового двигателя, одновременно являются и обкаточными. Каждая серия испытаний проводится на одной партии дизельного топлива.

11 кг свежего масла (контрольного или опытного образца) заливают и проводят испытание продолжительностью 125 ч, которое включает 5 ч приработки (табл. 2) и 120 ч работы на основном режиме (табл. 3).

Таблица 2

Режим испытаний	Показания тормоза, Н (кгс)	Мощность двигателя, кВт (л. с.)	Частота вращения, $мин^{-1}$	Продолжительность испытания
1. Холостой ход (прогрев)	—	—	1000	5 мин
2. Нагрузка	200(20)	14,8(20)	1000	30 мин
3. То же	300(30)	26,6(36)	1200	1 ч
4. »	400(40)	41,4(56)	1400	1 ч
5. »	500(50)	55,1(75)	1500	1 ч 20 мин
6. Нагрузка	530(53)	66,2(90)	1700	30 мин
7. То же	590(59)	77,3—81,0*	1800	30 мин
8. Холостой ход (охлаждение)	—	(105—110)	1000	5 мин
		Всего	5 ч	

*Мощность, развиваемая двигателями различной степени изношенности при расходе топлива 20,9—21,1 кг/ч.

Таблица 3

Режим испытания	Показания тормоза, Н (кгс)	Мощность двигателя, кВт (л.с.)	Частота вращения, $мин^{-1}$	Продолжительность испытания
1. Холостой ход (прогрев)	—	—	1000	5 мин
2. Нагрузка	375(37,5)	33,1(45)	1200	30 мин
3. То же	590(59)	77,3—81,0	1800	9 ч
4. »	375(37,5)	33,1(45)	1200	20 мин
5. Холостой ход	—	—	1000	5 мин
		Всего	10 ч (этап)	

3.2. При пятичасовой приработке выдерживают следующие условия:

температура охлаждающей воды на выходе из двигателя на режимах 2—7 должна быть 80—85 °С, на режиме 8 — 55—65 °С;

температура масла в картере двигателя на режимах 2—7 должна быть 100—105 °С, а на режиме 8 — 65—76 °С;

перепад температуры воды на входе и выходе из двигателя должен быть не более 10 °С;

давление масла на режиме 7 до фильтра должно быть 0,55—0,62 МПа (5,5—6,2 $кгс/см^2$) и в магистрали 0,28—0,35 МПа (2,8—3,5 $кгс/см^2$);

температура выхлопных газов в каждом цилиндре на режиме 7 должна быть 380—420 °С при работе без нейтрализатора и 410—450 °С — с нейтрализатором. Разность температур в отдельных цилиндрах в момент измерения не должна превышать 40 °С;

давление картерных газов не должно быть выше 400,0—450,0 Па (40—45 мм вод. ст.).

3.1, 3.2. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

3.3. После приработки двигателя в течение 5 ч его останавливают, проверяют регулировку, сливают масло, заменяют масляный фильтр грубой очистки, устраняют неисправности в работе установки.

3.4. Смотровые лючки ресивера вскрывают и проверяют состояние компрессионных колец. Если в каком-либо цилиндре будет обнаружено сломанное кольцо, двигатель следует разобрать для замены кольца.

3.5. После приработки в картер двигателя заливают 11 кг свежего масла и приступают к испытанию этапами по 10 ч каждый на режимах, указанных в табл. 3.

3.6. При испытаниях масел в течение 120 ч (табл. 3) соблюдают условия работы:

температура воды на входе в двигатель на режимах 2, 3 и 4 должна быть 75—80 °С, на выходе должна быть 80—85 °С. На режиме 5 температура воды на выходе должна быть 55—65 °С;

температура масла в картере на режимах 2, 3 и 4 должна быть 130—135 °С, а на режимах 1 и 5 соответственно 75—85 °С и 70—80 °С.

давление масла до фильтра грубой очистки на режимах 2, 3 и 4 должно быть 0,55—0,62м МПа (5,5—6,2 $кгс/см^2$) и в магистрали 0,23—0,35 МПа (2,3—3,5 $кгс/см^2$);

температура выхлопных газов в каждом цилиндре на режиме 3 должна быть 380—420 °С при работе без нейтрализатора и 410—450 °С — с нейтрализатором. Разность температур в отдельных цилиндрах в момент измерения не должна превышать 40 °С.

давление картерных газов на режимах 2, 3 и 4 не должно превышать 400,0—450,0 Па (40—45 мм вод. ст.).

3.5, 3.6. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

3.7. После каждого 10-часового этапа работы двигатель останавливают на 45 мин для долива масла, технического обслуживания и определения потерь масла. Масло доливают следующим образом: после остановки двигателя под кран трубки уровня устанавливают предварительно взвешенную кружку и открывают кран для слива излишка масла (оставшегося в картере сверх 10 кг), после 30 мин с начала слива кран закрывают и слитое масло взвешивают; долив свежего масла — 1000 г; если слива нет, проводят долив до появления масла, сбрасываемого через трубку уровня, после этого доливают еще 1000 г свежего масла. Общий долив свежего масла не должен превышать 1500 г. Если расход масла окажется больше, следует провести новый опыт.

3.8. Все данные по расходу масла (залитого, долитого, потери, проб и слитого) учитываются в балансе (приложение 2).

3.9. Пробы масла для анализов отбирают по 300 $см^3$ после 20 мин, 60 и 120 ч работы двигателя (режим 5, табл. 3).

3.10. В пробах масел определяют факультативно:

вязкость кинематическую, $мм^2/с$ (сСт), при 50 и 100 °С по ГОСТ 33;

зольность, %, по ГОСТ 12417;

кислотное и щелочное число, мг КОН на 1 г масла, по ГОСТ 11362.

3.11. При работе двигателя регистрируют через каждые 30 мин следующие показатели:

показания тормозного устройства, Н (кгс);

частоту вращения коленчатого вала, $мин^{-1}$;

расход топлива (замеряется не менее двух раз за этап), кг/ч;

температуру охлаждающей воды, масла, выхлопных газов, окружающей среды, газов в ресивере, °С;

разрежение на всасывание и давление картерных газов, Па (мм вод. ст.);

давление масла и топлива в магистрали и до фильтров, МПа ($кгс/см^2$).

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.12. После окончания испытания масло сливают из картера двигателя и корпуса фильтра грубой очистки и взвешивают. Проводят неполную разборку двигателя (снимается головка блока, вынимается цилиндропоршневая группа, вскрываются лючки ресивера и демонтируется фильтр грубой очистки).

Шатуны отсоединяют от поршней, снимают поршневые кольца и вкладыши шатунных подшипников коленчатого вала. Детали (поршни, кольца, вкладыши подшипников, поршневые пальцы и шатуны) промывают трехкратным погружением в дизельное топливо для удаления остатков масла и двукратным погружением в нефрас, далее сушат их на воздухе 60—90 мин.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3.13. Просушенные вкладыши шатунных подшипников коленчатого вала взвешивают по п. 2.3 и оценивают состояние рабочей поверхности вкладышей.

3.14. Если после опыта будут обнаружены дефектные детали (гильзы, поршни, кольца), но при этом коррозионная активность масла находится в пределах нормы по п. 4.2, то опыт не является браковочным, дефектные детали заменяются.

3.15. После каждого испытания устанавливают новые детали:

комплект вкладышей по п. 2.3;

первые компрессионные нехромированные кольца;

первые маслосъемные кольца.

Первые маслосъемные кольца, бывшие в работе, ставятся на место вторых; вторые — на место третьих; третьи — на место четвертых. Четвертые (нижние) маслосъемные кольца снимаются. Эту операцию проводят для стабилизации расхода масла.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Коррозионную активность масел оценивают по потере массы комплекта шатунных вкладышей и состоянию их рабочих поверхностей.

4.1.1. Потерю массы комплекта вкладышей (m) в граммах вычисляют по формуле

$$m = m_1 - m_2,$$

где m_1 — масса комплекта вкладышей до испытания, г;

m_2 — масса комплекта вкладышей после испытания, г.

4.1.2. Состояние рабочей поверхности оценивают визуально. Рабочая поверхность вкладышей должна быть без механических повреждений (рисок, местных выкрашиваний), видимой коррозии (точечной, очаговой) и рыхлых, легко отделяющихся отложений.

4.2. Опытный образец моторного масла считается выдержавшим испытание:

4.2.1. При отсутствии видимой коррозии и механических повреждений на поверхности шатунных вкладышей коленчатого вала. Допускается наличие цветной пленки, прочно сцепленной с поверхностью металла. Цвет пленки не регламентируется, может быть любой, включая черный.

4.2.2. При потере массы вкладышей не более 0,2 г. Механические повреждения не являются браковочными при условии потери массы вкладышей менее 0,2 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОПИСАНИЕ УСТАНОВКИ

1. Двигатель ЯАЗ-204 серийного производства имеет следующие технические показатели:

Тип	Двухтактный с прямоточной клапаннощелевой продувкой и непосредственным впрыском
Число цилиндров	4
Диаметр цилиндра, мм	108
Ход поршня, мм	127
Общий объем двигателя, $дм^3$	4,65
Номинальная мощность, кВт	88,2
Частота вращения, $мин^{-1}$	2000
Удельный расход топлива, г/кВт · ч	255
Степень сжатия	17
Система смазки	Комбинированная под давлением и разбрызгиванием
Объем системы смазки, $дм^3$	16,5
Объем системы смазки с учетом применения вытеснителя, $дм^3$	11,0
Расход масла	Не более 1,5 % от расхода топлива
Система охлаждения	Жидкостная с принудительной циркуляцией

Двигатель соединяют с тормозным устройством (гидротормоз или электротормоз), способным поглощать развиваемую мощность и поддерживать требуемую частоту вращения двигателя.

2. Система выпуска отработанных газов должна иметь плавные переходы. Допускается установка каталитического нейтрализатора, при этом противодавление не должно превышать атмосферное давление более чем на 0,005 МПа (0,05 $кгс/см^2$) без установки нейтрализатора и 0,012 МПа (0,12 $кгс/см^2$) — с нейтрализатором при 1200 $мин^{-1}$.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Наименование организации, проводящей испытание

БАЛАНС №

Топливо, ГОСТ

Марка и № партии масла

Композиция присадок

Срок смены масла, ч

Дата	Время суток	Наименование операции	№№ цикл	№№ этап	Картерное масло, г: Залито	Картерное масло, г: Долито свежего масла	Картерное масло, г: Слито	Картерное масло, г: Потери	Проба: Наработка в цикле, ч	Проба: Масса, г: Из магистрали	Проба: № проб: Из магистрали	Примечание

№ цик. / Наработка, ч	Общий расход масла, г: Залито	+	Долито	=	Всего

Слито отработанного масла, г: Из картера	+	Из фильтра	=	Всего

Расход масла на угар, г: Всего залито в двигатель	–	Слито отработанного	–	Пробы	–	Потери	=	Сгорело

Масло	Освежение	Угар	Расход
г/ч			
%			

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Рекомендуемое

ОЦЕНКА ПРОТИВОИЗНОСНЫХ СВОЙСТВ МОТОРНЫХ МАСЕЛ НА ДВИГАТЕЛЕ ЯАЗ-204

Оценку противоизносных свойств моторных масел проводят факультативно по величине износа гильз цилиндров и поршневых колец.

1. Аппаратура, реактивы

1.1. Для оценки противоизносных свойств моторных масел применяют:

прибор УПОИ-6 для нарезки и лунок на гильзах цилиндров;

индикатор-нутромер типа НИ с пределами измерения 100—160 мм и индикатор часовой типа ИЧ по ГОСТ 6507.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2. Подготовка к испытанию

2.1. Подготовку двигателя к испытанию проводят по пп. 2.1—2.11 настоящего стандарта.

2.2. На рабочей поверхности гильз цилиндров в поясе, соответствующем остановке верхнего компрессионного кольца при положении поршня в верхней мертвой точке, нарезают прибором УПОИ-6 восемь лунок глубиной 100—110 мкм с интервалами между ними 45°.

2.3. Окулярным микрометром прибора УПОИ-6 определяют длины нарезанных лунок на гильзах цилиндров, затем вычисляют глубины этих лунок по формуле

$$h_1 = 0{,}125\, l_1^2 \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R}\right),$$

где h_1 — глубина лунки гильзы цилиндра до испытания, мкм;

l_1 — длина лунки, мкм;

R — радиус гильзы цилиндра, мкм;

r — радиус резания резца прибора УПОИ-6 (вылет), мкм

и заносят их в карты обмера гильз цилиндров.

2.4. Подбирают поршневые кольца по пп. 2.1—2.2 настоящего стандарта. Затем их маркируют по номерам канавок на поршне, промывают в нефрасе и просушивают на воздухе.

2.5. После просушивания взвешивают каждое кольцо в отдельности и в комплекте с погрешностью не более 0,001 г.

3. Проведение испытания

3.1. Испытания проводят по пп. 3.1—3.15.

3.2. С каждого поршневого кольца и верхних поясов гильз цилиндров деревянными или медными скребками удаляют углеродистые отложения после разборки двигателя после испытания.

Поршневые кольца и гильзы цилиндров промывают в дизельном топливе, а затем в нефрасе и просушивают на воздухе.

3.3. Взвешивание колец для определения износа производят по п. 2.5 настоящего приложения.

3.4. После испытания прибором УПОИ-6 определяют длины лунок (l_2) на гильзах цилиндров и вычисляют их глубины (h_2) по п. 2.3 настоящего приложения.

3.5. При обнаружении в цилиндре двух или более сломанных компрессионных колец износ по данному цилиндру (колец и гильз) исключают из общей оценки результатов испытаний.

4. Обработка результатов

4.1. Противоизносные свойства масел оцениваются по средней величине износа комплектов компрессионных и маслосъемных поршневых колец четырех цилиндров и по средней величине износа гильз цилиндров.

4.1.1. Среднюю величину износа комплектов компрессионных и маслосъемных поршневых колец четырех цилиндров ($U_к$) вычисляют по формуле

$$U_к = m_1 - m_2,$$

где m_1 — масса комплекта колец до испытания, г;

m_2 — масса комплекта колец после испытания, г.

4.1.2. Среднюю величину износа гильз цилиндров (Δh) вычисляют по формуле

$$\Delta h = (h_{1ср} - h_{2ср}) \cdot K,$$

где $h_{1ср}$ — средняя величина глубин лунок всех цилиндров до испытания, мкм;

$h_{2ср}$ — средняя величина глубин лунок всех цилиндров после испытания, мкм;

$K = 2$ — коэффициент, приводящий износ гильз к диаметру цилиндра.

4.2. Величина износа комплекта поршневых колец на испытуемых образцах масел всех групп должна быть не более 500 мг без установки нейтрализатора и 800 мг — с нейтрализатором, а гильз цилиндров — не более 20 мкм.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 25.11.74 № 2599

3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 33—2000	3.10
ГОСТ 305—82	1.1
ГОСТ 2768—84	1.1
ГОСТ 6507—90	1.1, приложение 3
ГОСТ 11362—96	3.10
ГОСТ 12417—94	3.10
ГОСТ 17479.1—85	1.1
ГОСТ 24104—88	1.1

5. Ограничение срока действия снято Постановлением Госстандарта СССР от 28.11.91 № 1834

6. ИЗДАНИЕ с Изменениями № 1, 2, утвержденными в июле 1981 г. и декабре 1991 г. (ИУС 10—81, 3—92)

gost.e-ecolog.ru