МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
ISO 9249—
2017**

Машины землеройные

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ

Полезная мощность

(ISO 9249:2007, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Обществом с ограниченной ответственностью «ИЦ «ЦНИП СДМ» (ООО «ИЦ «ЦНИП СДМ») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык англоязычной версии международного стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 267 «Строительно-дорожные машины и оборудование»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 25 сентября 2017 г. № 130-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 2 декабря 2020 г. № 1231-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 9249—2017 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2021 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 9249:2007 «Машины землеройные. Свод правил по испытанию двигателей. Полезная мощность» («Earth-moving machinery — Engine test code — Net power», IDT).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 Настоящий стандарт может быть использован при ежегодной актуализации перечня стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний), а также стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования»

7 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© ISO, 2007 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2021

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения, обозначения и сокращения 2
4 Стандартные исходные условия 3
5 Испытания 3
6 Метод корректировки мощности 4
7 Протокол испытаний 4
8 Представление результатов как функции от частоты вращения 5
9 Погрешность измерений 5
Приложение А (справочное) Определение эффективной полезной мощности с использованием ISO 14396 6
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 8
Библиография 9

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Машины землеройные

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ

Полезная мощность

Earth-moving machinery. Engine test code. Net power

Дата введения — 2021—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод испытаний на определение полезной мощности двигателей внутреннего сгорания землеройных машин, определенных в ISO 6165.

Настоящий стандарт устанавливает взаимосвязь между различными стандартными способами представления информации о значении эффективной полезной мощности двигателя землеройной машины конечному пользователю.

Настоящий стандарт применяют к следующим двигателям:

a) поршневым двигателям внутреннего сгорания с искровым зажиганием или к двигателям с воспламенением от сжатия, за исключением двигателей со свободным поршнем;

b) роторно-поршневым двигателям.

Эти двигатели могут быть с естественным всасыванием или с наддувом, как механическим, так и турбонаддувом.

Примечание — Настоящий стандарт совместим с ISO 14396. Принципиальное различие между ними состоит в установке при испытаниях специального оборудования системы охлаждения и вспомогательного оборудования наддува (вентилятора). Потребляемую мощность этого оборудования вычитают из цифровых характеристик двигателя по ISO 14396, используя испытания или расчетный метод. В приложении А указан рекомендуемый метод расчета для получения цифровых характеристик полезной мощности в соответствии с настоящим стандартом. Испытания по ISO 14396 с последующим методом расчета, указанном в приложении А, соответствуют требованиям настоящего стандарта.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на международные стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая любые поправки).

ISO 6165, Earth-moving machinery — Basic types — Identification and terms and definitions (Машины землеройные. Классификация. Термины и определения)

ISO 14396, Reciprocating internal combustion engines — Determination and method for the measurement of engine power — Additional requirements for exhaust emission tests in accordance with ISO 8178 (Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Определение и метод измерения мощности двигателя. Дополнительные требования к определению эмиссии выхлопных газов в соответствии с ISO 8178)

ISO 15550:2002, Internal combustion engines — Determination and method for the measurement of engine power — General requirements (Двигатели внутреннего сгорания. Определение и метод измерения мощности двигателя. Общие требования)

Издание официальное

3 Термины, определения, обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применяют обозначения и сокращения, приведенные в ISO 15550, а также нижеследующие термины и определения:

3.1

заявленная частота вращения двигателя (declared engine speed): Частота вращения двигателя, соответствующая заявленной мощности изготовителем.

Примечание — В технической документации отдельных изготовителей, заявленная частота вращения двигателя указывается как «номинальная частота вращения».

[ISO 15550, определение 3.2.4]

3.2

заявленная мощность (declared power): Указанное изготовителем значение мощности двигателя, которую двигатель выдает при заданных условиях.

Примечание — В технической документации отдельных изготовителей, заявленная мощность двигателя называется «номинальная мощность».

[ISO 15550, определение 3.3.1]

3.3

регулировка двигателя (engine adjustment): Физическая процедура изменения параметров работы двигателя с целью его адаптации к выдаче мощности соответствующей различным внешним условиям; например, перемещение упора ограничивающего подачу топлива, пересогласование турбокомпрессора, изменение момента впрыска топлива или другие физические изменения.

Примечание — После завершения изменений двигатель является отрегулированным.

[ISO 15550, определение 3.3.1]

3.4

частота вращения двигателя (engine speed): Число оборотов коленчатого вала в течение заданного промежутка времени.

[ISO 2710, определение 11.1]

3.5 **подача топлива** (fuel delivery): Дозированный объем (масса) топлива подаваемый системой впрыска топлива в течение одного рабочего цикла.

Примечание — В соответствии с ISO 7876-1, определение 10.

3.6

нагрузка (load): Общепринятый термин, описывающий величину «мощности» или «крутящего момента» двигателя относительно заявленной мощности или крутящего момента.

Примечание — Термин «нагрузка» является физически неопределенным, и его следует избегать. Для точного описания величины параметра следует использовать вместо «нагрузка», термины «мощность» или «крутящий момент», совместно с указанием частоты вращения.

[ISO 15550, определение 3.3.11]

3.7 **полезная мощность** (net power): Мощность, полученная на испытательном стенде, на хвостовике коленчатого вала или другом эквивалентном месте, при соответствующей частоте вращения двигателя, с оборудованием и специальными устройствами, перечисленными в ISO 15550, таблица 1, графа 2, а также указанными в графе 3 (необходимыми для испытания двигателя на полезную мощность).

Примечание 1 — Если измерение мощности можно осуществить только с установленной коробкой передач, то для получения значения полезной мощности двигателя потери в коробке передач должны быть добавлены к измеренной мощности.

Примечание 2 — ISO 15550, определение 3.3.3.1.

3.8 **эффективный крутящий момент** (net torque): Крутящий момент, полученный на испытательном стенде, который создается на хвостовике коленчатого вала или другом эквивалентном месте, при соответствующей частоте вращения двигателя, с оборудованием и вспомогательными устройствами, перечисленными в ISO 15550, таблица 1, графа 2, а также с указанными в графе 3 (необходимыми для испытания двигателя на определение эффективной полезной мощности).

Примечание — ISO 15550, определение 3.3.12.

3.9

корректировка мощности (power correction): Методика расчета, с помощью которой значение мощности, определенное при данных условиях испытаний двигателя, пересчитывается таким образом, чтобы оно представляло собой ожидаемое значение мощности при исходных или других рабочих условиях без каких-либо регулировок двигателя.

[ISO 15550, определение 3.3.10]

Примечание — Мощность и рабочие характеристики двигателя могут изменяться как функции от внешних условий (см. ISO 15550, пункт 7).

4 Стандартные исходные условия

Стандартные исходные условия должны быть в соответствии с требованиями ISO 15550, пункт 5.

5 Испытания

5.1 Метод испытаний

В качестве метода испытаний применяют метод испытаний 2, указанный в ISO 15550, пункт 6.3.

5.2 Условия испытаний

Условия испытаний должны соответствовать ISO 15550, пункт 6.3.4, а также нижеследующему:

a) оборудование и вспомогательные механизмы должны быть установлены в соответствии с ISO 15550, таблица 1, графа 3, в том числе сноски таблицы 1. Под «вентилятором» имеется в виду полностью система вентилятора, включающая вентилятор и все компоненты привода, такие как насос, трубопроводы и мотор для гидравлического вентилятора. Если система вентилятора не приспособлена для испытаний, то потребляемая ею мощность при 25 °C (окружающей среды) должна быть определена и вычтена из измеренной мощности двигателя;

b) вспомогательное оборудование машины, подключаемое к двигателю, которое необходимо для эксплуатации машины, при испытаниях должно быть демонтировано. В случае, если вспомогательное оборудование не может быть демонтировано, то должна быть определена потребляемая им мощность при работе без нагрузки и добавлена к измеренной мощности двигателя.

Приведенный ниже в качестве примера перечень вспомогательного оборудования может быть дополнен:

1) насосы гидросистемы (гидросистем) управления машины;
2) воздушный компрессор пневмосистем машины;
3) насос системы кондиционирования воздуха;
4) насос(ы) системы трансмиссии;
5) установленная(ые) коробка(и) передач.

В случае, если воздухонагнетатель, или автоматически отключаемый вентилятор или вентилятор с прогрессивной производительностью, являются встроенными, испытания выполняются при не подключенном вентиляторе или нагнетателе, или же вентиляторе с прогрессивной производительностью, работающем на максимальном проскальзывании, как указано в ISO 15550, таблица 1. При таких условиях можно точно определить значение полезной мощности при минимально низкой мощности системы вентилятора для случая, когда автоматически отключаемый вентилятор или вентилятор с прогрессивной производительностью, воздухонагнетатель, вентилятор с регулируемой частотой вращения или выключаемый вентилятор, являются встроенными.

Мощность вентилятора измеряют в нормальном рабочем диапазоне машины как функции от температуры окружающей среды и коэффициента нагрузки (т. е. не при пуске или другом состоянии машины, не входящим в рабочий диапазон).

6 Метод корректировки мощности

Метод корректировки мощности должен соответствовать ISO 15550, пункт 7.

Испытания могут быть выполнены в испытательной камере с системой кондиционирования, где контролируются атмосферные условия для поддерживания поправочного коэффициента близкого к 1,0.

Двигатели с автоматической регулировкой температуры воздуха, в конструкции которых применяется устройство, не добавляющее при полной нагрузке в стандартных атмосферных условиях нагретый воздух к поступающему воздуху (см. ISO 15550, пункт 5), должны быть испытаны с этим устройством, работающем в штатном режиме. Для этого случая, показатель степени температурных условий в поправочном коэффициенте, указанный в ISO 15550, пункты 7.3 или 7.4.2, принимают равным нулю (без температурной коррекции).

Допускается вместо испытаний определение поправок расчетным способом. Метод расчета должен быть выполнен с такой погрешностью, чтобы численные характеристики полезной мощности двигателя соответствовали требованиям 9.

7 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен соответствовать требованиям ISO 15550, 9.2.2.1, 9.2.2.2 и 9.2.2.3, а также содержать дополнительную информацию в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 — Протокол испытаний (дополнительная информация к указанной в ISO 15550)

Двигатель	Значение/Единица измерения	
Условия испытаний		
Измеренное давление при заявленной частоте вращения:		
a) полное барометрическое давление		кПа
b) давление водяного пара		кПа
c) противодавление в выпускном тракте		кПа
Расположение точки измерения противодавления в выпускном тракте:		
Среднее статическое разрежение во впускном тракте		Па
Абсолютное давление во впускном воздуховоде:		Па
Измеренная температура при заявленной скорости:		
a) впускного воздуха		K
b) на выходе охладителя нагнетаемого воздуха		K
c) охлаждающей жидкости на выходе из двигателя/в контрольной точке в случае воздушного охлаждения		K
d) смазочного масла:		K
- измеряемая точка		
e) топлива:		
- на входе карбюратора/на входе в систему впрыска топлива		K
- в расходомере		K
Примечание — В дополнение к температуре T, выраженной в градусах Кельвина, можно использовать температуру по Цельсию, t, определяемую формулой $t = T - 273{,}15$. Таким образом, шкала измерения температуры в градусах Цельсия может быть использована вместо градусов Кельвина.		

8 Представление результатов как функции от частоты вращения

Представление результатов должно быть в соответствии с ISO 15550, таблица 13, с дополнительными требованиями, как показано в таблице 2.

Таблица 2 — Представление результатов

Параметр	№ дополнительно устанавливаемого оборудования	Результат	Единица измерения
Мощность дополнительно устанавливаемого на двигателе оборудования (в том числе вспомогательного), которую следует вычесть в дополнение к указанным в 6.2 b) ISO 15550 и Таблица 1[a)]			
	№ 1		кВт
	№ 2		кВт
	№ 3		кВт
Среднее разрежение во впускном тракте			Па
Противодавление в выпускном тракте			кПа
Подача топлива за один ход или цикл[b)]			мл[3]
Примечание — В дополнение к температуре T, выраженной в градусах Кельвина, можно использовать температуру по Цельсию, t, определяемую формулой $t = T - 273{,}15$. Таким образом, шкала измерения температуры в градусах Цельсия может быть использована вместо градусов Кельвина.			
[a)] Для оборудования (в т. ч. вспомогательного), которое не установлено на двигателе, но необходимо ему для выполнения своих функций (т. е. дополнительный нагнетательный масляный насос), используют расчет, чтобы вычесть эту поправку мощности. [b)] Рассчитанное с корректировкой мощности и корректировкой расхода топлива.			

9 Погрешность измерений

Измеренная мощность двигателя может отличаться от заявленной производителем мощности на ±2 % или 0,3 кВт (в зависимости от того, что больше) при заявленной частоте вращения, и ±4 % на всех других частотах вращения.

Приложение А
(справочное)

Определение эффективной полезной мощности с использованием ISO 14396

А.1 Общее

Как и настоящий стандарт, ISO 14396 является дополнением к ISO 15550. Он устанавливает метод и дополнительные требования для определения мощности поршневых двигателей внутреннего сгорания при испытаниях по измерению вредных выбросов выхлопных газах в соответствии с ISO 8178.

Требования к испытаниям по настоящему стандарту согласуются с требованиями по ISO 14396, так как они оба базируются на «основном» стандарте ISO 15550. Принципиальное различие между ними заключается в том, что заявленную мощность, применяемую настоящим стандартом, получают вычитанием соответствующих поправок на оборудование (в т. ч. вспомогательное) из значений мощности по ISO 14396.

А.2 Расчет

В соответствии с настоящим стандартом для расчета эффективной полезной мощности следует вычесть мощность, потребляемую:

- вентилятором системы охлаждения (при наличии);
- насосом промежуточной системы охлаждения воздуха турбонадува или вентилятором (при наличии);
- оборудованием (в т. ч. вспомогательным), перечисленным в таблице 2, из скорректированной мощности двигателя, измеренной в соответствии с ISO 14396.

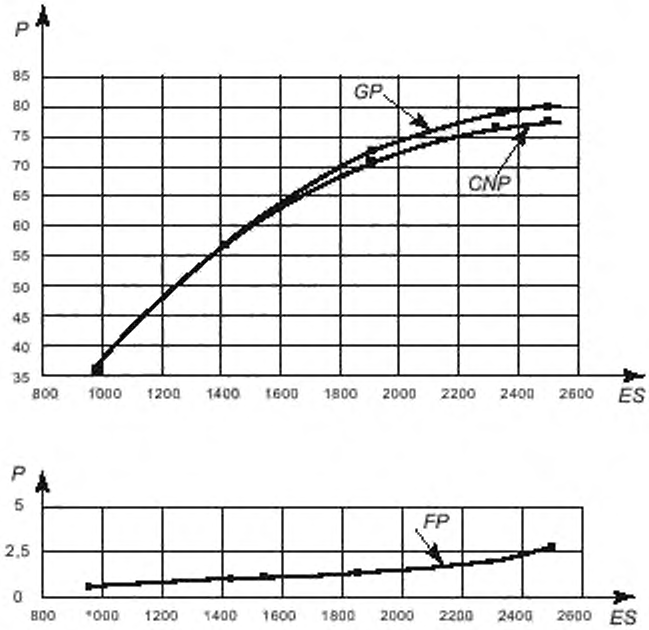
Мощность вентилятора(ов) и насоса должна быть определена на частотах вращения, которые соответствуют частотам вращения двигателя, использованным для измерения мощности двигателя, либо расчетным способом на основе стандартных характеристик, либо реальными испытаниями, с корректировкой для стандартных атмосферных условий (см. ISO 15550, 5).

Погрешности численных характеристик эффективной полезной мощности должны соответствовать требованиям п. 9.

Пример и результат расчета (для вентилятора жидкостной системы охлаждения) приведен в таблице А.1 и показан на рисунке А.1.

Таблица А.1 — Расчет полезной мощности

Показатель		Частота вращения[a], об/мин					
		1000	1400	1500	1800	2200	2400
Мощность (кВт)	для ISO 8178 (ISO 14396)	36,7	58,6	62,5	72,4	79,5	80,5
	мощность вентилятора (потребляемая)	0,2	0,6	0,7	1,2	2,2	2,8
	эффективная полезная мощность (настоящий стандарт)	36,5	58,0	61,8	71,2	77,3	77,7
[a] Частоты вращения должны соответствовать частотам вращения двигателя, которые используются для измерения мощности двигателя в соответствии с ISO 8178.							



CNP — рассчитанная эффективная полезная мощность, кВт; *ES* — частота вращения двигателя, об/мин; *FP* — мощность вентилятора, кВт, *GP* — мощность, кВт (в соответствии с ISO 14396, т.е. без вентилятора системы охлаждения); *P* — мощность, кВт

Рисунок А.1 — Расчет полезной мощности

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO 6165:2012	—	*
ISO 14396	IDT	ГОСТ ISO 14396—2015 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Определение и метод измерения мощности двигателя. Дополнительные требования при измерении выбросов продуктов сгорания согласно ISO 8178»
ISO 15550	—	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта:

- IDT — идентичный стандарт.

Библиография

[1] ISO 2710-1 Reciprocating internal combustion engines — Vocabulary — Part 1: Terms for engine design and operation (Поршневые двигатели внутреннего сгорания. Словарь. Часть 1. Термины конструктивного и эксплуатационного характера)

[2] ISO 7876-1 Fuel injection equipment — Vocabulary — Part 1: Fuel injection pumps (Устройства для впрыска топлива. Словарь. Часть 1. Топливные насосы высокого давления)

[3] ISO 8178 (all parts), Reciprocating internal combustion engines — Exhaust emission measurement (Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выброса продуктов сгорания)

УДК 621.869.4-788:629.614.006.354 МКС 53.100 IDT

Ключевые слова: машины землеройные, свод правил по испытанию двигателей, полезная мощность

Редактор *М.И. Максимова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 04.12.2020. Подписано в печать 24.12.2020. Формат 60×84 1/8 Гарнитура Ариал
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,50.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru