

23 September 2020

## Соглашение

**О принятии согласованных технических правил Организации Объединенных Наций для колесных транспортных средств, предметов оборудования и частей, которые могут быть установлены и/или использованы на колесных транспортных средствах, и об условиях взаимного признания официальных утверждений, выдаваемых на основе этих правил Организации Объединенных Наций\***

(Пересмотр 3, включающий поправки, вступившие в силу 14 сентября 2017 года)

### Добавление 119 — Правила № 120 ООН

#### Пересмотр 2

Поправки серии 02 — Дата вступления в силу: 29 декабря 2018 года

**Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения двигателей внутреннего сгорания для установки на сельскохозяйственных и лесных тракторах и внедорожной подвижной технике в отношении измерения полезной мощности, полезного крутящего момента и удельного расхода топлива**

Настоящий документ опубликован исключительно в информационных целях. Аутентичным и юридически обязательным текстом является документ: ECE/TRANS/WP.29/2018/52.



## ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

\* Прежние названия Соглашения:

Соглашение о принятии единообразных условий официального утверждения и о взаимном признании официального утверждения предметов оборудования и частей механических транспортных средств, совершено в Женеве 20 марта 1958 года (первоначальный вариант). Соглашение о принятии единообразных технических предписаний для колесных транспортных средств, предметов оборудования и частей, которые могут быть установлены и/или использованы на колесных транспортных средствах, и об условиях взаимного признания официальных утверждений, выдаваемых на основе этих предписаний, совершено в Женеве 5 октября 1995 года (пересмотр 2).

GE.20-12372 (R) 141020 231020





## Правила № 120 ООН

### **Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения двигателей внутреннего сгорания для установки на сельскохозяйственных и лесных тракторах и внедорожной подвижной технике в отношении измерения полезной мощности, полезного крутящего момента и удельного расхода топлива**

#### Содержание

	<i>Стр.</i>
Правила	
1. Область применения .....	4
2. Определения .....	4
3. Заявка на официальное утверждение .....	7
4. Официальное утверждение .....	8
5. Технические требования и испытания .....	9
6. Соответствие производства .....	11
7. Санкции, налагаемые за несоответствие производства .....	11
8. Изменение типа двигателя или семейства двигателей и распространение официального утверждения .....	12
9. Окончательное прекращение производства .....	12
10. Названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов по официальному утверждению типа .....	12
Приложения	
1 Образцы информационной папки и информационного документа .....	13
Добавление А.1: Образец информационного документа .....	16
2 Сообщение .....	29
Добавление А.1: Протокол испытания .....	33
3 Схемы знаков официального утверждения .....	37
4 Метод измерения полезной мощности двигателя внутреннего сгорания .....	38
5 Параметры, определяющие типы двигателей и семейства двигателей, а также их рабочие режимы .....	47
6 Проверки на соответствие производства .....	51
7 Технические характеристики эталонных видов топлива, предназначенных для проведения испытаний в целях официального утверждения и проверки соответствия производства .....	53
Добавление А.1: Дополнительные требования относительно проведения испытаний двигателей с использованием газообразных эталонных топлив, полученных путем примешивания к трубопроводному газу других газов .....	61
Добавление А.2: Расчет коэффициента $\lambda$ -смещения ( $S\lambda$ ) .....	63

## 1. Область применения

- 1.1 Настоящие Правила применяются к построению кривых мощности, крутящего момента и удельного расхода топлива в зависимости от частоты вращения двигателя при полной нагрузке, указанной изготовителем для двигателей внутреннего сгорания, предназначенных для использования:
- 1.1.1 на транспортных средствах категории T<sup>1</sup>;
- 1.1.2 на внедорожной подвижной технике<sup>1</sup>, эксплуатируемой с переменной и постоянной частотой вращения.
- 1.2 Эти двигатели внутреннего сгорания принадлежат к одной из следующих категорий:
- 1.2.1 поршневые двигатели внутреннего сгорания с кривошипно-шатунным механизмом (с принудительным зажиганием или с воспламенением от сжатия), за исключением свободнопоршневых двигателей;
- 1.2.2 роторные поршневые двигатели (с принудительным зажиганием или с воспламенением от сжатия).

## 2. Определения

- 2.1 «*Официальное утверждение двигателя*» означает официальное утверждение типа двигателя в отношении его полезной мощности, измеряемой в соответствии с процедурой, изложенной в приложении 4 к настоящим Правилам.
- 2.2 «*Официальное утверждение семейства двигателей*» означает официальное утверждение представителей семейства двигателей в отношении их полезной мощности в соответствии с процедурой, изложенной в пунктах 3 и 4 настоящих Правил.
- 2.3 «*Двигатель с постоянной частотой вращения*» означает двигатель, официальное утверждение типа которого ограничено функционированием при постоянной частоте вращения, за исключением двигателей, у которых функция регулятора постоянной частоты вращения удалена или отключена; он может иметь режим холостого хода, используемый при запуске или заглушении, и быть оснащен регулятором, посредством которого — когда двигатель выключен — можно задать альтернативное значение частоты вращения.
- 2.4 «*Функционирование при постоянной частоте вращения*» означает эксплуатацию двигателя с регулятором, который автоматически контролирует запрос оператора на поддержание частоты вращения двигателя даже при изменении нагрузки.
- 2.5 «*Система deNO<sub>x</sub>*» означает систему последующей обработки отработавших газов в целях снижения выбросов оксидов азота (NO<sub>x</sub>) (например, пассивные и активные каталитические нейтрализаторы NO<sub>x</sub>, поглотители NO<sub>x</sub> и системы селективного каталитического восстановления (СКВ)).
- 2.6 «*Двухтопливный двигатель*» означает двигатель, который предназначен для одновременной работы на жидком топливе и газообразном топливе, причем расход обоих видов топлива измеряется отдельно и потребляемое

---

<sup>1</sup> В соответствии с определениями, содержащимися в Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, пункт 2 — [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

- количество одного вида топлива по отношению к другому может варьироваться в зависимости от режима работы.
- 2.7 «*Двигатель с системой электронного регулирования*» означает двигатель, в котором используется электронное управление как для определения количества, так и регулировки впрыска топлива.
- 2.8 «*Семейство двигателей*» означает объединенные изготовителем в одну группу двигатели, которые в силу своей конструкции удовлетворяют критериям группирования, изложенным в приложении 5 к настоящим Правилам.
- 2.9 «*Тип двигателя*» означает категорию двигателей, не имеющих между собой различий в отношении таких существенных характеристик двигателя, которые определены в приложении 5 к настоящим Правилам.
- 2.10 «*Рециркуляция отработавших газов*» или «*РОГ*» означает процесс, поддерживаемый техническим устройством, которое является частью системы ограничения выбросов и ограничивает выбросы посредством направления отработавших газов, выбрасываемых из камер(ы) сгорания, назад в двигатель для смешивания их с поступающим в него воздухом перед сгоранием или во время сгорания, за исключением использования фаз газораспределения для увеличения количества остаточного отработавшего газа в камере(ах) сгорания, который смешивается с поступающим в двигатель воздухом до или во время сгорания.
- 2.11 «*Газообразное топливо*» означает любое топливо, которое при стандартных условиях окружающей среды (температура 298 К, абсолютное давление 101,3 кПа) является полностью газообразным.
- 2.12 «*Двигатель внутреннего сгорания*» или «*двигатель*» означает преобразователь энергии, за исключением газовой турбины, предназначенный для превращения химической энергии (вход) в механическую энергию (выход) в процессе внутреннего сгорания; он включает, при условии их установки, систему ограничения выбросов и связной интерфейс (аппаратное обеспечение и система сообщений) между электронным(и) управляющим(и) блоком(ами) двигателя и любым иным элементом трансмиссии либо блоком управления транспортного средства категории Т или внедорожного подвижного технического средства, необходимые для обеспечения соответствия настоящим Правилам.
- 2.13 «*Коэффициент  $\lambda$ -смещения*» или «*S $\lambda$* » означает выражение, используемое для описания требуемой приспособляемости системы управления двигателем к изменению соотношения избыточного воздуха  $\lambda$ , если двигатель работает на газовой смеси, а не на беспримесном метане.
- 2.14 «*Жидкое топливо*» означает топливо, которое при стандартных условиях окружающей среды (температура 298 К, абсолютное давление 101,3 кПа) находится в жидком состоянии.
- 2.15 «*Жидкотопливный режим*» означает нормальный режим работы двухтопливного двигателя, во время которого двигатель не использует никакого газообразного топлива при любых условиях своего функционирования.
- 2.16 «*Изготовитель*» означает любое физическое или юридическое лицо, отвечающее перед органом по официальному утверждению типа за все аспекты процесса официального утверждения двигателя, а также за обеспечение соответствия производимой продукции, причем независимо от того, участвует ли оно непосредственно во всех этапах разработки, проектирования и изготовления двигателя, подлежащего официальному утверждению.

- 2.17 «Максимальная полезная мощность» означает наибольшее значение полезной мощности на кривой номинальной мощности при полной нагрузке для данного типа двигателя.
- 2.18 «Частота вращения при максимальной полезной мощности» означает частоту вращения двигателя, при которой достигается максимальная полезная мощность, указанная изготовителем.
- 2.19 «Максимальный крутящий момент» означает максимальное значение полезного крутящего момента, измеренное при полной нагрузке двигателя.
- 2.20 «Частота вращения при максимальном крутящем моменте» означает частоту вращения двигателя, при которой достигается максимальный крутящий момент двигателя, указанный изготовителем.
- 2.21 «Двигатель с системой механического управления» означает двигатель, в котором для определения количества и регулировки подачи топлива используются механические устройства.
- 2.22 «Полезная мощность» означает мощность, полученную на испытательном стенде на хвостовике коленчатого вала или его эквивалента при соответствующей частоте вращения двигателя и установленных вспомогательных устройствах и оборудовании, указанных в таблице 1 приложения 4 к настоящим Правилам, и определенную при исходных атмосферных условиях.
- 2.23 «Базовый двигатель» означает двигатель, отобранный из семейства двигателей таким образом, чтобы он соответствовал требованиям, изложенным в приложении 5 к настоящим Правилам.
- 2.24 «Система последующей обработки взвешенных частиц» означает систему последующей обработки отработавших газов, предназначенную для ограничения выбросов загрязняющих взвешенных частиц посредством механической, аэродинамической, диффузионной или инерционной сепарации.
- 2.25 «Номинальная полезная мощность» означает заявленную изготовителем полезную мощность двигателя при номинальной частоте его вращения.
- 2.26 «Номинальная частота вращения» означает максимальную частоту вращения при полной нагрузке\*, которая допускается регулятором в соответствии с указаниями изготовителя, или, если такой регулятор отсутствует, частоту вращения, при которой достигается максимальная полезная мощность двигателя, указанная изготовителем.
- 2.27 «Реагент» означает любой пригодный к потреблению или расходуемый при потреблении материал, требующийся и применяемый для эффективного функционирования системы последующей обработки отработавших газов.
- 2.28 «Исходный уровень мощности» в случае двигателей с переменной частотой вращения означает максимальную полезную мощность, а в случае двигателей с постоянной частотой вращения — номинальную полезную мощность.
- 2.29 «Частота вращения при исходной мощности» означает частоту вращения двигателя, при которой достигается указанный изготовителем исходный уровень мощности.
- 2.30 «Регенерация» означает момент, в который объем выбросов изменяется, между тем как эффективность системы последующей обработки

---

\* Примечание секретариата: для целей настоящих Правил «частота вращения» означает «частоту вращения двигателя».

отработавших газов восстанавливается конструкцией; она бывает двух типов: непрерывная регенерация и редкая (периодическая) регенерация.

- 2.31 «Несанкционированное вмешательство» означает блокирование, подгонку или модификацию системы управления двигателем, в том числе любого программного обеспечения или иных элементов логического контроля этой системы, в результате чего происходит преднамеренное или непреднамеренное изменение характеристик двигателя.
- 2.32 «Двигатель с изменяющейся частотой вращения» означает двигатель с непостоянной частотой вращения.
- 2.33 «Число Воббе» или « $W$ » означает отношение соответствующей величины теплотворной способности газа ( $H_{gas}$ ) на единицу объема и квадратного корня его относительной плотности ( $\rho$ ) при одинаковых исходных условиях:

$$W = H_{gas} \times \sqrt{\frac{\rho_{air}}{\rho_{gas}}}$$

### 3. Заявка на официальное утверждение

3.1 Заявку на официальное утверждение типа двигателя или семейства двигателей в отношении измерения полезной мощности подает изготовитель или его надлежащим образом уполномоченный представитель.

3.2 Податель заявки представляет органу по официальному утверждению типа информационную папку, которая включает следующее:

- a) информационный документ, содержащий перечень эталонных видов топлива, а также — при наличии просьбы изготовителя — любых других предписанных видов топлива, топливных смесей или топливных эмульсий, указанных в пункте 5.2.3 и охарактеризованных в приложении 7 к настоящим Правилам;
- b) все соответствующие данные, чертежи, фотографии и другие сведения, касающиеся типа двигателя или, когда это применимо, базового двигателя;
- c) любую дополнительную информацию, запрошенную органом по официальному утверждению типа в рамках процедуры рассмотрения заявки на официальное утверждение типа.

Описание типа двигателя с указанием, если это применимо, особенностей семейства двигателей, перечисленных в приложении 5 к настоящим Правилам.

3.3 Информационная папка может представляться в отпечатанном виде либо в электронном формате, признаваемом технической службой и органом по официальному утверждению типа.

3.3.1 Заявки, представляемые в бумажном (печатном) виде, составляют в трех экземплярах. Любые чертежи выполняются в надлежащем масштабе и в достаточно детализированной форме на листах форматом А4 или кратным ему форматом. Фотографии (в случае их наличия) должны быть достаточно подробными.

3.4 Изготовители представляют технической службе, уполномоченной проводить испытания для целей официального утверждения типа, предусмотренные в пункте 5, двигатель, соответствующий характеристикам типа двигателя или — если речь идет о семействе

двигателей — базового двигателя, перечисленным в приложении 5 к настоящим Правилам.

- 3.5 В случае заявки на официальное утверждение типа семейства двигателей, и если техническая служба определяет, что применительно к отобранному базовому двигателю поданная заявка не в полной мере представляет семейство двигателей, определяемое в приложении 5, изготовители передают альтернативный, а при необходимости дополнительный базовый двигатель, который, по мнению технической службы, представляет данное семейство двигателей.

## 4. Официальное утверждение

- 4.1 Если мощность двигателя, представленного на официальное утверждение на основании настоящих Правил, соответствует предписаниям пункта 5 ниже, то данному типу двигателя или семейству двигателей предоставляют официальное утверждение.

- 4.2 Каждому официально утвержденному типу двигателя или семейству двигателей присваивают номер официального утверждения, первые две цифры которого (в настоящее время 02 для Правил в их существующем варианте) указывают серию поправок, включающих самые последние значительные технические изменения, внесенные в Правила к моменту выдачи официального утверждения. Одна и та же Договаривающаяся сторона не может присвоить этот номер другому типу или семейству двигателей.

- 4.3 Стороны Соглашения 1958 года, применяющие настоящие Правила, уведомляются об официальном утверждении, распространении официального утверждения или об отказе в официальном утверждении типа двигателя или семейства двигателей на основании настоящих Правил посредством карточки, соответствующей образцу, приведенному в приложении 2 к настоящим Правилам.

- 4.4 На каждом двигателе, соответствующем типу или семейству двигателей, официально утвержденному на основании настоящих Правил, на видном и легкодоступном месте, указанном в карточке официального утверждения, проставляют обязательную маркировку, состоящую из:

- 4.4.1 круга с проставленной в нем буквой «E», за которой следует отличительный номер страны, предоставившей официальное утверждение<sup>2</sup>;

- 4.4.2 номера настоящих Правил, за которым следует буква «R», тире и номер официального утверждения, проставленный справа от круга, предписанного в пункте 4.4.1.

В тех случаях, когда обязательную маркировку двигателя нельзя увидеть без демонтажа элементов оборудования, изготовитель транспортного средства наносит на транспортное средство категории Т или внедорожную подвижную техническую единицу, причем отчетливым образом, дубликат предусмотренной им соответствующей маркировки.

- 4.5 Если двигатель соответствует типу или семейству, официально утвержденному на основании одних или нескольких из прилагаемых к Соглашению правил в той же стране, которая предоставила официальное утверждение на основании настоящих Правил, то предписываемое в пункте 4.4.1 обозначение повторять не требуется; в таком случае номера

---

<sup>2</sup> Отличительные номера Договаривающихся сторон Соглашения 1958 года воспроизведены в приложении 3 к Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, приложение 3 — [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

Правил и официального утверждения и дополнительные обозначения всех правил, на основании которых было предоставлено официальное утверждение в стране, предоставившей официальное утверждение на основании настоящих Правил, располагаются в вертикальных колонках справа от обозначения, предписываемого в пункте 4.4.1.

- 4.6 Обязательную маркировку помещают рядом с прикрепляемой изготовителем к двигателям официально утвержденного типа табличкой, на которой указаны технические характеристики, или наносят на эту табличку.
- 4.7 Примеры схем знаков официального утверждения приведены в приложении 3 к настоящим Правилам.
- 4.8 Помимо знака официального утверждения, на каждом двигателе, соответствующем типу или семейству двигателей, официально утвержденному на основании настоящих Правил, должны быть проставлены:
- a) торговое наименование или товарный знак изготовителя двигателя, а также адрес, по которому с ним можно связаться;
  - b) присвоенное изготовителем обозначение типа двигателя или семейства двигателей в случае, если тип двигателя принадлежит к тому или иному семейству;
  - c) индивидуальный идентификационный номер двигателя.

## **5. Технические требования и испытания**

### **5.1 Общие положения**

Элементы, способные влиять на мощность двигателя, должны быть сконструированы, изготовлены, собраны и установлены таким образом, чтобы в нормальных условиях эксплуатации двигатель, несмотря на вибрацию, которой он может подвергаться, отвечал предписаниям настоящих Правил.

- 5.1.1 С этой целью величина полезной мощности двигателя, измеренная с соблюдением условий проведения испытаний и детальных технических процедур, изложенных в приложении 4 к настоящим Правилам, при использовании вида(ов) топлива, указанного(ых) в пункте 5.2.3, и скорректированная с учетом поправочных коэффициентов мощности, определенных в пункте 5 приложения 4 к настоящим Правилам, не должна выходить за пределы указанных в пункте 5.3 допусков для заявленных изготовителем кривых мощности.

### **5.2 Описание испытаний для двигателей внутреннего сгорания**

#### **5.2.1 Испытание для определения полезной мощности проводят:**

- a) либо при полностью открытой дроссельной заслонке в случае двигателей с принудительным зажиганием с системой механического управления и при постоянной полной нагрузке насоса для впрыска топлива в случае двигателей с воспламенением от сжатия с системой механического управления;
- b) либо — в случае двигателей с системой электронного регулирования — при такой регулировке топливной системы, которая требуется для обеспечения указанной изготовителем мощности.

Двигатель должен быть оснащен оборудованием, указанным в таблице 1 приложения 4 к настоящим Правилам.

- 5.2.2 Измерения проводят в достаточном диапазоне частот вращения двигателя, позволяющем правильно определить кривые мощности, крутящего момента и удельного расхода топлива, задаваемые самым низким и самым высоким значениями частоты вращения двигателя, рекомендованными изготовителем. Этот диапазон должен включать такие значения частоты вращения, при которых двигатель развивает номинальную полезную мощность, максимальную мощность и максимальный крутящий момент.
- 5.2.3 Испытание типа двигателя или семейства двигателей проводят с использованием, соответственно, следующих эталонных топлив или же комбинаций видов топлива, оговоренных в приложении 7:
- дизельное топливо;
  - бензин;
  - смесь бензина и смазочного масла, для двухтактных двигателей с искровым зажиганием;
  - природный газ/биометан;
  - сжиженный нефтяной газ (СНГ);
  - этанол.

Кроме того, тип двигателя или семейство двигателей должны отвечать требованиям по пункту 5.1.1 при работе на любых других предписанных видах топлива, топливных смесях или топливных эмульсиях, включенных изготовителем в заявку на официальное утверждение типа и описанных в приложении 1 к настоящим Правилам.

- 5.2.3.1 Используемое топливо указывают в протоколе испытания.
- 5.2.4 Измерения проводят в соответствии с положениями приложения 4 к настоящим Правилам.
- 5.2.5 Протокол испытания должен содержать полученные результаты и все расчеты, необходимые для определения полезной мощности и указанные в добавлении А.1 к приложению 2 к настоящим Правилам, а также характеристики двигателя, перечисленные в приложении 1 к настоящим Правилам.
- 5.3 Толкование результатов
- 5.3.1 Полезная мощность

Величина полезной мощности, заявленная изготовителем для данного типа двигателя (или базового двигателя), считается принятой, если она не отличается от значений, измеренных технической службой на двигателе, представленном для испытаний, в большей степени, чем это указано в таблице ниже.

<i>Тип двигателя</i>	<i>Исходный уровень мощности [%]</i>	<i>Другие точки для измерения на кривой [%]</i>	<i>Допуски по частоте вращения двигателя [%]</i>
Обычного типа	±2	±4	±1,5
Бензиновые двигатели с искровым зажиганием с регулятором	±4	±6	±4
Бензиновые двигатели с искровым зажиганием без регулятора	±4	±10	±4

- 5.3.2 Частота вращения при исходной мощности
- Заявленная изготовителем частота вращения при исходной мощности не должна отличаться более чем на  $100 \text{ мин}^{-1}$  от значения, измеренного технической службой на двигателе, представленном для испытаний. В случае бензиновых двигателей с искровым зажиганием заявленная изготовителем частота вращения при исходной мощности не должна отличаться от значения, измеренного технической службой на двигателе, представленном для испытаний, более чем на  $150 \text{ мин}^{-1}$  для двигателей, оснащенных регулятором, а для двигателей без регулятора — более чем на  $350 \text{ мин}^{-1}$  или 4 % в зависимости от того, какое из этих значений меньше.
- 5.3.3 Расход топлива
- Кривая удельного расхода топлива, заявленная изготовителем для данного типа двигателя (или базового двигателя), считается принятой, если во всех точках измерения она не отличается более чем на 8 % от значений, измеренных технической службой в тех же точках на двигателе, представленном для испытаний.
- 5.3.4 Семейство двигателей
- Если базовый двигатель удовлетворяет условиям по пунктам 5.3.1 и 5.3.2, то принятие автоматически распространяется на все заявленные кривые представителей данного семейства двигателей.
- 5.4 В случае типов и семейств двигателей предусмотренные конструкцией функции управления двигателем не должны допускать, насколько это возможно, внесение несанкционированных изменений.

## 6. Соответствие производства

Процедуры проверки соответствия производства должны соответствовать процедурам, изложенным в приложении 1 к Соглашению (E/ECE/TRANS/505/Rev.3), с учетом нижеследующих требований.

- 6.1 Двигатели, официально утвержденные на основании настоящих Правил, должны быть изготовлены таким образом, чтобы они соответствовали официально утвержденному типу.
- 6.2 Должны соблюдаться минимальные предписания в отношении процедур контроля за соответствием производства, изложенные в приложении 6 к настоящим Правилам.

## 7. Санкции, налагаемые за несоответствие производства

- 7.1 Официальное утверждение, предоставленное в отношении типа двигателя или семейства двигателей на основании настоящих Правил, может быть отменено, если не соблюдаются предписания, изложенные в пункте 6.1 выше, или если двигатель или семейство двигателей с предоставленным на них знаком официального утверждения не соответствует официально утвержденному типу.
- 7.2 Если какая-либо Договаривающаяся сторона Соглашения 1958 года, применяющая настоящие Правила, отменяет предоставленное ею ранее официальное утверждение, она немедленно сообщает об этом другим Договаривающимся сторонам, применяющим настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 2 к настоящим Правилам.

## **8. Изменение типа двигателя или семейства двигателей и распространение официального утверждения**

- 8.1 Любое изменение типа двигателя или семейства двигателей в отношении характеристик, указанных в приложении 1, доводят до сведения органа по официальному утверждению типа, который предоставил официальное утверждение данному типу двигателя или семейству двигателей. Орган по официальному утверждению типа может:
- 8.1.1 либо прийти к заключению, что внесенные изменения не будут иметь ощутимых отрицательных последствий и что в любом случае двигатель по-прежнему удовлетворяет предписаниям;
- 8.1.2 либо затребовать от технической службы, уполномоченной проводить испытания, новый протокол испытания.
- 8.2 Сообщение о подтверждении официального утверждения или об отказе в официальном утверждении с указанием изменений направляют Сторонам Соглашения, применяющим настоящие Правила, в соответствии с процедурой, предусмотренной в пункте 4.3 выше.
- 8.3 Орган по официальному утверждению типа, распространяющий официальное утверждение, присваивает такому распространению серийный номер и уведомляет об этом другие Стороны Соглашения 1958 года, применяющие настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 2 к настоящим Правилам.

## **9. Окончательное прекращение производства**

Если держатель официального утверждения полностью прекращает производство определенного типа или семейства двигателей, официально утвержденного на основании настоящих Правил, он информирует об этом компетентный орган, предоставивший официальное утверждение. По получении соответствующего сообщения данный компетентный орган информирует об этом другие Стороны Соглашения 1958 года, применяющие настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 2 к настоящим Правилам.

## **10. Названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов по официальному утверждению типа**

Стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, сообщают в Секретариат Организации Объединенных Наций названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и/или органов по официальному утверждению типа, которые предоставляют официальное утверждение и которым следует направлять выдаваемые в других странах регистрационные карточки официального утверждения, распространения официального утверждения или отказа в официальном утверждении.

## Приложение 1

### Образцы информационной папки и информационного документа

1. Информационная папка  
Содержание информационной папки, указанной в пункте 3 настоящих Правил, является следующим:
  - 1.1 содержание;
  - 1.2 заявление изготовителя и подкрепляющие данные, свидетельствующие о том, что предусмотренные конструкцией функции управления двигателем не допускают, насколько это возможно, внесение несанкционированных изменений, как предусмотрено пунктом 5.4;
    - 1.2.1 применительно к типам и семействам двигателей с электронным регулированием, в случае которых в системе управления двигателем используется электронный управляющий блок (ЭУБ), информация включает описание мер, принимаемых для предотвращения несанкционированного манипулирования с ЭУБ и его модификации, включая возможность обновления официально утвержденной изготовителем программы или системы калибровки;
    - 1.2.2 применительно к типам и семействам двигателей с системой механического управления информация включает описание мер, принимаемых для предотвращения фальсификации и изменения регулируемых параметров системы управления двигателем. Речь идет, в частности, о таких компонентах с защитой от несанкционированного вмешательства, как специальные заглушки на встроеном в карбюратор ограничителе или герметизация винтов карбюратора либо использование особых болтов, не поддающихся регулировке со стороны пользователя;
  - 1.3 применительно к проверке соответствия производства в соответствии с пунктом 6 настоящих Правил — описание общей системы обеспечения качества/управления качеством;
  - 1.4 заполненный информационный документ, указанный в пункте 2 настоящего приложения;
    - 1.4.1 в случае изменения данных, содержащихся в информационном документе для целей официального утверждения двигателя, изготовитель направляет органу по официальному утверждению пересмотренные страницы с четким указанием характера внесенного(ых) изменения(й) и даты переиздания;
  - 1.5 все соответствующие данные, чертежи, фотографии и прочие сведения, требуемые в информационном документе.
2. Информационный документ  
Информационный документ имеет справочный номер, присваиваемый подателем заявки.
  - 2.1 Любой информационный документ включает следующее:
    - 2.1.1 общие сведения, указанные в части А добавления А.1 к настоящему приложению;
    - 2.1.2 сведения по части В добавления А.1 к настоящему приложению в порядке установления — для целей официального утверждения типа —

- общих конструкционных параметров всех типов двигателей в составе того или иного семейства либо параметров применительно к типу двигателя, не являющегося членом семейства двигателей;
- 2.1.3 сведения, указанные в части С добавления А.1 к настоящему приложению.
- 2.2 Пояснения, касающиеся составления информационного документа
- 2.2.1 По согласованию с органом по официальному утверждению информация, предусмотренная пунктами 2.1.2 и 2.1.3, может быть представлена в альтернативном формате.
- 2.2.2 Зарезервирован
- 2.2.3 Перечисляют только те пункты настоящего приложения, которые имеют отношение к конкретному семейству двигателей, конкретным типам двигателей в составе семейства либо конкретному типу двигателя; в любом случае в перечне должна соблюдаться предлагаемая система нумерации.
- 2.2.4 Если какая-либо позиция предполагает наличие нескольких вариантов, разделяемых косой чертой, то неиспользованные варианты вычеркивают либо указывают только применимый(е) вариант(ы).
- 2.2.5 Если применительно к нескольким или всем представителям семейства двигателей используется одинаковое значение или обозначение определенного параметра двигателя, то соответствующие ячейки могут быть объединены.
- 2.2.6 В случаях, когда требуется представление рисунка, схемы или детальной информации, может даваться ссылка на добавление.
- 2.2.7 Если запрашивается указание «типа» какого-либо элемента оборудования, то представляемая информация должна однозначно идентифицировать компонент. Такая информация может включать перечень характеристик, название изготовителя, номер или чертеж детали; допускается сочетание вышеупомянутого подхода с использованием других методов, позволяющее добиться аналогичного результата.
- 2.3 Обозначение типа двигателя и обозначение семейства двигателей
- Изготовитель присваивает каждому типу двигателя и каждому семейству двигателей индивидуальный буквенно-цифровой код.
- 2.3.1 Если речь идет о типе двигателя, то соответствующий код, под которым понимается обозначение типа двигателя, должен четко и однозначно идентифицировать двигатели, характеризующиеся специфическим сочетанием технических особенностей применительно к тем позициям по части С добавления А.1 к настоящему приложению, которые касаются типа двигателя.
- 2.3.2 Если речь идет о типе двигателей в составе семейства двигателей, то полный код, именуемый «семейство-тип» или «С-Т», состоит из двух элементов: первый — это обозначение семейства двигателей (идентифицирует семейство); второй — это обозначение типа двигателя (идентифицирует каждый конкретный тип двигателя в составе семейства).
- Обозначение семейства двигателей должно четко и однозначно идентифицировать двигатели, характеризующиеся специфическим сочетанием технических особенностей применительно к тем позициям по частям В и С добавления А.1 к настоящему приложению, которые касаются конкретного семейства двигателей.

Код «С-Т» должен четко и однозначно идентифицировать двигатели, характеризующиеся специфическим сочетанием технических особенностей применительно к тем позициям по части С добавления А.1 к настоящему приложению, которые касаются типа двигателя в составе семейства двигателей.

2.3.2.1 Изготовитель может использовать одно и то же обозначение семейства двигателей как идентификатор одного и того же семейства в рамках двух или более категорий двигателей.

2.3.2.2 Изготовитель не должен использовать одно и то же обозначение семейства двигателей как идентификатор более чем одного семейства в рамках одной и той же категории двигателей.

2.3.2.3 Отображение кода «С-Т»

В коде «С-Т» обозначение семейства двигателей и обозначение типа двигателя разделяют пробелом, как показано на приведенном ниже примере:

«159AF[пробел]0054».

2.3.3 Количество знаков

Количество знаков не должно превышать:

- а) 15 — в обозначении семейства двигателей;
- б) 25 — в обозначении типа двигателя;
- с) 40 — в коде «С-Т».

2.3.4 Допустимые знаки

В обозначении типа двигателя и обозначении семейства двигателей используют римские буквы и/или арабские цифры.

2.3.4.1 Использование скобок и дефисов допускается при условии, что они не заменяют какую-либо букву или цифру.

2.3.4.2 Допускается использование символов с переменным форматом; если на момент уведомления символ с переменным форматом неизвестен, его обозначают значком «#».

2.3.4.2.1 Технической службе и органу по официальному утверждению типа представляют разъяснение с указанием оснований для использования таких символов с переменным форматом.

## Приложение 1 — Добавление А.1

### Образец информационного документа

Пояснительное примечание к добавлению А.1: Все приведенные ниже образцы были позаимствованы — с внесением отдельных изменений — из добавления А.3 к приложению 1 к Правилам № 96 ООН (с поправками серии 05) при сохранении соответствующей нумерации в порядке облегчения их использования как изготовителями, так и органами по официальному утверждению типа.

#### Часть А

1. Общие сведения
  - 1.1 Марка (торговое(ые) наименование(я) изготовителя):.....
  - 1.2 Коммерческое(ие) наименование(я) (если применимо):.....
  - 1.3 Название компании и адрес изготовителя:.....
  - 1.4 Фамилия и адрес уполномоченного представителя изготовителя (в случае наличия): .....
  - 1.5 Наименование(я) и адрес(а) сборочного(ых) завода(ов)/завода(ов) по производству:.....
  - 1.6 Обозначение типа двигателя/обозначение семейства двигателей/С-Т<sup>1</sup>:.....  
.....
  - 1.11 Исходный уровень мощности соответствует: номинальной полезной мощности/максимальной полезной мощности<sup>1</sup>

#### Часть В

2. Общие конструкционные параметры, определяющие семейство двигателей<sup>2</sup>
  - 2.1 Цикл сжигания<sup>1</sup>: 4-тактный цикл/2-тактный цикл/роторный двигатель/прочее (указать): .....
  - 2.2 Тип зажигания<sup>1</sup>: воспламенение от сжатия/искровое зажигание
  - 2.3 Конфигурация цилиндров
    - 2.3.1 Расположение цилиндров в блоке<sup>1</sup>: одноцилиндровый/V-образное/в ряд/оппозитное/радиальное/иное (указать):.....
    - 2.3.2 Межцентровое расстояние между цилиндрами (мм): .....
  - 2.4 Тип/конструкция камеры сгорания
    - 2.4.1 Открытая камера/разделенная камера/прочее (указать)<sup>1</sup>
    - 2.4.2 Клапаны и конфигурация клапанных гнезд: .....
    - 2.4.3 Число клапанов на один цилиндр: .....
  - 2.5 Диапазон значений рабочего объема цилиндра (см<sup>3</sup>):.....
  - 2.6 Основная охлаждающая субстанция<sup>1</sup>: воздух/вода/масло
  - 2.7 Метод всасывания воздуха<sup>1</sup>: без наддува/с наддувом/с наддувом и охладителем нагнетаемого воздуха

- 2.8 Топливо
- 2.8.1 Тип топлива<sup>1</sup>: дизельное (газойль внедорожный)/этанол для специальных двигателей с воспламенением от сжатия (ED95)/бензин (E10)/этанол (E85)/(природный газ/биометан)/сжиженный нефтяной газ (СНГ)
- 2.8.1.1 Подтип топлива (только природный газ/биометан)<sup>1</sup>: топливо расширенного ассортимента — с высокой теплотворной способностью (Н-газ) и низкой теплотворной способностью (L-газ)/топливо ограниченного ассортимента — с высокой теплотворной способностью (Н-газ)/топливо ограниченного ассортимента — с низкой теплотворной способностью (L-газ)/топливо конкретного состава (СНГ)
- 2.8.2 Топливоподача<sup>1</sup>: только жидкое топливо/только газообразное топливо/двухтопливный типа 1А/двухтопливный типа 1В/двухтопливный типа 2А/двухтопливный типа 2В/двухтопливный типа 3В
- 2.8.3 Перечень дополнительных видов топлива, топливных смесей или эмульсий, на которых может работать двигатель и которые заявлены изготовителем в соответствии с пунктом 5.2.3 настоящих Правил (указать ссылку на признанный стандарт или технические требования):  
.....
- 2.8.4 В топливо добавляется смазка<sup>1</sup>: да/нет
- 2.8.4.1 Технические требования: .....
- 2.8.4.2 Соотношение топлива и масла: .....
- 2.8.5 Тип подачи топлива<sup>1</sup>: насос, магистраль (высокого давления) и форсунка/рядный или распределительный насос/насос-форсунка/общий нагнетательный трубопровод/карбюратор/форсунка распределительного впрыска/непосредственный впрыск/смеситель/прочее (указать): .....
- 2.9 Системы управления двигателем<sup>1</sup>: метод механического/электронного управления<sup>3</sup>
- 2.10 Различные устройства<sup>1</sup>: имеются/отсутствуют (если имеются, представить схему с указанием места и последовательности расположения соответствующих устройств)
- 2.10.1 Рециркуляция отработавших газов (РОГ)<sup>1</sup>: да/нет (если да, заполнить раздел 3.10.1 и представить схему с указанием места и последовательности расположения соответствующих устройств)
- 2.10.2 Впрыск воды<sup>1</sup>: да/нет (если да, заполнить раздел 3.10.2 и представить схему с указанием места и последовательности расположения соответствующих устройств)
- 2.10.3 Нагнетание воздуха<sup>1</sup>: да/нет (если да, заполнить раздел 3.10.3 и представить схему с указанием места и последовательности расположения соответствующих устройств)
- 2.10.4 Прочее<sup>1</sup>: да/нет (если да — указать конкретно, заполнить раздел 3.10.4 и представить схему с указанием места и последовательности расположения соответствующих устройств): .....
- 2.11 Система последующей обработки отработавших газов<sup>1</sup>: имеется/отсутствует (если имеется, представить схему с указанием места и последовательности расположения соответствующих устройств)
- 2.11.1 Окислительный каталитический нейтрализатор<sup>1</sup>: имеется/отсутствует (если имеется, заполнить раздел 3.11.2)

- 2.11.2 Система deNO<sub>x</sub> с селективным снижением уровня NO<sub>x</sub> (добавка реагента-восстановителя)<sup>1</sup>: имеется/отсутствует  
(если имеется, заполнить раздел 3.11.3)
- 2.11.3 Другие системы deNO<sub>x</sub><sup>1</sup>: имеются/отсутствуют  
(если имеются, заполнить раздел 3.11.3)
- 2.11.4 Трехкомпонентный каталитический нейтрализатор с функцией окисления и ограничения выбросов NO<sub>x</sub><sup>1</sup>: имеется/отсутствует  
(если имеется, заполнить раздел 3.11.3)
- 2.11.5 Система последующей обработки взвешенных частиц с пассивной регенерацией<sup>1</sup>: имеется/отсутствует  
(если имеется, заполнить раздел 3.11.4)
- 2.11.5.1 Закрытого/открытого типа<sup>1</sup>
- 2.11.6 Система последующей обработки взвешенных частиц с активной регенерацией<sup>1</sup>: имеется/отсутствует  
(если имеется, заполнить раздел 3.11.4)
- 2.11.6.1 Закрытого/открытого типа<sup>1</sup>
- 2.11.7 Другие системы последующей обработки взвешенных частиц<sup>1</sup>: имеются/отсутствуют  
(если имеются, заполнить раздел 3.11.4)
- 2.11.8 Другие устройства последующей обработки (указать): .....  
(если имеются, заполнить раздел 3.11.5)

Часть С

№ позиции	Описание позиции	Базовый двигатель/ тип двигателя	Типы двигателей в рамках семейства двигателей (если это применимо)				Пояснительные примечания (не отражено в документе)
			тип 2	тип 3	тип ...	тип n	
<b>3.1</b>	<b>Идентификация двигателя</b>						
3.1.1	Обозначение типа двигателя						
3.1.2	Обозначение типа двигателя на его маркировке: да/нет						
3.1.3	Место размещения обязательной маркировки:						
3.1.4	Способ нанесения обязательной маркировки:						
3.1.5	Чертежи с указанием места проставления идентификационного номера двигателя (развернутая схема с размерами):						
<b>3.2</b>	<b>Эксплуатационные характеристики</b>						
3.2.1	Заявленная номинальная частота вращения (мин <sup>-1</sup> ):						
3.2.1.1	Для дизельных двигателей — объем подачи топлива/такт (мм <sup>3</sup> ), для прочих двигателей — расход топлива (г/ч), при номинальной полезной мощности:						
3.2.1.2	Заявленная номинальная полезная мощность (кВт):						

№ позиции	Описание позиции	Базовый двигатель/ тип двигателя	Типы двигателей в рамках семейства двигателей (если это применимо)				Пояснительные примечания (не отражено в документе)
			тип 2	тип 3	тип ...	тип n	
3.2.2	Частота вращения при максимальной мощности ( $\text{мин}^{-1}$ ):						Если отличается от номинальной частоты вращения
3.2.2.1	Для дизельных двигателей — объем подачи топлива/такт ( $\text{мм}^3$ ), для прочих двигателей — расход топлива ( $\text{г/ч}$ ), при максимальной полезной мощности:						
3.2.2.2	Максимальная полезная мощность (кВт):						Если отличается от номинальной мощности
3.2.3	Заявленная частота вращения при максимальном крутящем моменте ( $\text{мин}^{-1}$ ):						Если применимо
3.2.3.1	Для дизельных двигателей — объем подачи топлива/такт ( $\text{мм}^3$ ), для прочих двигателей — расход топлива ( $\text{г/ч}$ ), при частоте вращения, соответствующей максимальному крутящему моменту:						
3.2.3.2	Заявленный максимальный крутящий момент (Н·м):						Если применимо
3.2.4	Заявленная 100-процентная частота вращения при испытании:						Если применимо
3.2.5	Заявленная промежуточная частота вращения при испытании:						Если применимо
3.2.6	Частота вращения холостого хода ( $\text{мин}^{-1}$ ):						Если применимо
3.2.7	Максимальная частота вращения без нагрузки ( $\text{мин}^{-1}$ ):						Если применимо
3.2.8	Заявленный минимальный крутящий момент (Н·м):						Если применимо
<b>3.3</b>	<b>Процедура обкатки</b>						Факультативно, по усмотрению изготовителя
3.3.1	Время обкатки:						
3.3.2	Цикл обкатки:						
<b>3.4</b>	<b>Испытание двигателя</b>						
3.4.1	Требуется особая крепежная арматура: да/нет						Если применимо
3.4.1.1	Описание (с приложением фотографий и/или чертежей) системы монтажа двигателя на испытательном стенде, включая трансмиссионный вал для подсоединения к динамометру:						
3.4.2	Разрешенная изготовителем камера для смешивания с отработавшими газами: имеется/отсутствует						Если применимо
3.4.2.1	Описание, фотография и/или чертеж камеры для смешивания с отработавшими газами:						Если применимо
<b>3.5</b>	<b>Система смазки</b>						
3.5.1	Температура смазки						Если применимо
3.5.1.1	Минимальная ( $^{\circ}\text{C}$ ):						
3.5.1.2	Максимальная ( $^{\circ}\text{C}$ ):						

№ позиции	Описание позиции	Базовый двигатель/ тип двигателя	Типы двигателей в рамках семейства двигателей (если это применимо)				Пояснительные примечания (не отражено в документе)
			тип 2	тип 3	тип ...	тип n	
<b>3.6</b>	<b>Камера сгорания цилиндра</b>						
3.6.1	Диаметр цилиндра (мм):						
3.6.2	Ход поршня (мм):						
3.6.3	Число цилиндров:						
3.6.4	Общий рабочий объем двигателя (см <sup>3</sup> ):						
3.6.5	Рабочий объем цилиндра в % от показателя базового двигателя:						В случае семейства двигателей
3.6.6	Степень сжатия:						Указать допуск
3.6.7	Описание системы сгорания:						
3.6.8	Чертежи камеры сгорания и головки поршня:						
3.6.9	Минимальное поперечное сечение впускных и выпускных каналов (мм <sup>2</sup> ):						
3.6.10	Клапанное распределение						
3.6.10.1	Максимальный ход клапанов и фазовые углы открытия и закрытия, определяемые относительно «мертвых точек», или эквивалентные данные:						
3.6.10.2	Исходные и/или устанавливаемые диапазоны значений:						
3.6.10.3	Система клапанного распределения с изменяющимся опережением: имеется/отсутствует						Если это применимо и с указанием фазы впуск и/или выпуск
3.6.10.3.1	Тип: непрерывное/отключающееся						
3.6.10.3.2	Угол сдвига фаз клапанного распределения:						
3.6.11	Конфигурация клапанных каналов						Только 2-тактные двигатели, если это применимо
3.6.11.1	Расположение, размеры и количество:						
<b>3.7</b>	<b>Система охлаждения</b>						Заполнить соответствующий раздел
3.7.1	Жидкостное охлаждение						
3.7.1.1	Вид жидкости:						
3.7.1.2	Циркуляционные насосы: имеются/отсутствуют						
3.7.1.2.1	Тип(ы):						
3.7.1.2.2	Передаточное(ые) число(а):						Если применимо
3.7.1.3	Минимальная температура охлаждающей субстанции на выходе (°C):						
3.7.1.4	Максимальная температура охлаждающей субстанции на выходе (°C):						
3.7.2	Воздушное охлаждение						
3.7.2.1	Вентилятор: имеется/отсутствует						
3.7.2.1.1	Тип(ы):						
3.7.2.1.2	Передаточное(ые) число(а):						Если применимо

№ позиции	Описание позиции	Базовый двигатель/ тип двигателя	Типы двигателей в рамках семейства двигателей (если это применимо)				Пояснительные примечания (не отражено в документе)
			тип 2	тип 3	тип ...	тип n	
3.7.2.2	Максимальная температура в исходной точке (°C):						
3.7.2.2.1	Расположение исходной точки						
<b>3.8</b>	<b>Наддув</b>						
3.8.1	Максимальное допустимое разрежение на впуске при 100-процентной частоте вращения двигателя и 100-процентной нагрузке (кПа):						
3.8.1.1	При чистом воздухоочистителе:						
3.8.1.2	При загрязненном воздухоочистителе:						
3.8.1.3	Место измерения:						
3.8.2	Турбонагнетатель(и): да/нет						
3.8.2.1	Тип(ы):						
3.8.2.2	Описание и схема системы (например, максимальное давление наддува, дроссель турбонагнетателя, турбонагнетатель с изменяемой геометрией, двойной турбонаддув и т. д.):						
3.8.3	Охладитель воздушного заряда: имеется/отсутствует						
3.8.3.1	Тип: воздушно-воздушный/воздушно-водяной/другой (указать)						
3.8.3.2	Максимальная температура на выходе охладителя воздушного заряда при 100-процентной частоте вращения и 100-процентной нагрузке (°C):						
3.8.3.3	Максимальное допустимое падение давления в охладителе нагнетаемого воздуха при 100-процентной частоте вращения двигателя и 100-процентной нагрузке (кПа):						
3.8.4	Впускной дроссельный клапан: имеется/отсутствует						
3.8.5	Устройство для рециркуляции картерных газов: имеется/отсутствует						
3.8.5.1	Если имеется, то описание и чертежи:						
3.8.5.2	Если отсутствует, то соответствие требованиям пункта 5.7 настоящих Правил: да/нет						
3.8.6	Воздухозаборный тракт						Если применимо
3.8.6.1	Описание воздухозаборного тракта (с приложением чертежей, фотографий и/или указанием номеров деталей):						
3.8.7	Воздушный фильтр						Если применимо
3.8.7.1	Тип:						
3.8.8	Воздушный фильтр с глушителем шума всасывания						Если применимо
3.8.8.1	Тип:						

№ позиции	Описание позиции	Базовый двигатель/ тип двигателя	Типы двигателей в рамках семейства двигателей (если это применимо)				Пояснительные примечания (не отражено в документе)
			тип 2	тип 3	тип ...	тип n	
<b>3.9</b>	<b>Система выпуска</b>						
3.9.1	Описание системы выпуска (с приложением чертежей, фотографий и/или указанием, при необходимости, номеров деталей):						Если применимо
3.9.2	Максимальная температура отработавших газов (°C):						
3.9.3	Максимальное противодавление, допустимое на выпуске, при 100-процентной частоте вращения двигателя и 100-процентной нагрузке (кПа):						
3.9.3.1	Место измерения:						
3.9.4	Противодавление отработавших газов при указанном изготовителем уровне нагрузки применительно к последующей обработке с изменяемыми ограничениями в начале испытания (кПа):						
3.9.4.1	Расположение и режимы по соотношению частота вращения/нагрузка:						
3.9.5	Выпускной дроссельный клапан: имеется/отсутствует						
<b>3.10</b>	<b>Различные устройства: имеются/отсутствуют</b>						
3.10.1	Рециркуляция отработавших газов (РОГ)						
3.10.1.1	Характеристики: охлажденное состояние/неохлажденное состояние, высокое давление/низкое давление/прочее (указать):						
3.10.2	Впрыск воды						
3.10.2.1	Принцип работы:						
3.10.3	Нагнетание воздуха						
3.10.3.1	Принцип работы:						
3.10.4	Прочее						
3.10.4.1	Тип(ы):						
<b>3.11</b>	<b>Система последующей обработки отработавших газов</b>						
3.11.1	Расположение						
3.11.1.1	Место(а) и максимальное/минимальное расстояние(я) от двигателя до первого устройства последующей обработки:						
3.11.1.2	Максимальный перепад температур на участке от выходного отверстия выпускной трубы или турбины до первого устройства последующей обработки (°C), если указан:						
3.11.1.2.1	Условия проведения измерений в ходе испытания:						
3.11.1.3	Минимальная температура на входе первого устройства последующей обработки (°C), если указана:						

№ позиции	Описание позиции	Базовый двигатель/ тип двигателя	Типы двигателей в рамках семейства двигателей (если это применимо)				Пояснительные примечания (не отражено в документе)
			тип 2	тип 3	тип ...	тип n	
3.11.1.3.1	Условия проведения измерений в ходе испытания:						
3.11.2	Окислительный каталитический нейтрализатор						
3.11.2.1	Количество каталитических нейтрализаторов и элементов:						
3.11.2.2	Размеры и объем каталитического(их) нейтрализатора(ов):						Или чертеж
3.11.2.3	Суммарная загрузочная доза драгоценных металлов (г):						
3.11.2.4	Относительная концентрация каждого соединения (%):						
3.11.2.5	Носитель катализатора (структура и материал):						
3.11.2.6	Плотность ячеек наполнителя:						
3.11.2.7	Тип корпуса каталитического(их) нейтрализатора(ов):						
3.11.3	Система последующей каталитической обработки выбросов NO <sub>x</sub> или трехкомпонентный каталитический нейтрализатор						
3.11.3.1	Тип:						
3.11.3.2	Количество каталитических нейтрализаторов и элементов:						
3.11.3.3	Принцип действия катализатора:						
3.11.3.4	Размеры и объем каталитического(их) нейтрализатора(ов):						Или чертеж
3.11.3.5	Суммарная загрузочная доза драгоценных металлов (г):						
3.11.3.6	Относительная концентрация каждого соединения (%):						
3.11.3.7	Носитель катализатора (структура и материал):						
3.11.3.8	Плотность ячеек наполнителя:						
3.11.3.9	Тип корпуса каталитического(их) нейтрализатора(ов):						
3.11.3.10	Метод регенерации:						Если применимо
3.11.3.10.1	Редкая регенерация: да/нет						Если да, заполнить раздел 3.11.6
3.11.3.11	Нормальный диапазон рабочих температур (°C):						
3.11.3.12	Потребляемый реагент: имеется/отсутствует						
3.11.3.12.1	Тип и концентрация реагента, необходимого для действия катализатора:						
3.11.3.12.2	Наименьшая концентрация активного компонента, содержащегося в реагенте, при которой система предупреждения (CD <sub>min</sub> ) не включается (% объема):						
3.11.3.12.3	Нормальный диапазон рабочих температур для реагента:						

№ позиции	Описание позиции	Базовый двигатель/ тип двигателя	Типы двигателей в рамках семейства двигателей (если это применимо)				Пояснительные примечания (не отражено в документе)
			тип 2	тип 3	тип ...	тип n	
3.11.3.12.4	Международный стандарт:						Если применимо
3.11.3.13	Датчик(и) NOx: да/нет						
3.11.3.13.1	Тип:						
3.11.3.13.2	Место(а) расположения:						
3.11.3.14	Кислородный(е) датчик(и): да/нет						
3.11.3.14.1	Тип:						
3.11.3.14.2	Место(а) расположения:						
3.11.4	Система последующей обработки взвешенных частиц						
3.11.4.1	Тип фильтрации: закрытого типа/открытого типа/иной (указать)						
3.11.4.2	Тип:						
3.11.4.3	Габаритные размеры и емкость системы последующей обработки взвешенных частиц:						Или чертеж
3.11.4.4	Место(а) расположения и максимальное и минимальное расстояния от двигателя:						
3.11.4.5	Метод или система регенерации, описание и/или чертеж:						
3.11.4.5.1	Редкая регенерация: да/нет						Если да, заполнить раздел 3.11.6
3.11.4.5.2.	Минимальная температура отработавших газов, при которой начинается процесс регенерации (°C):						
3.11.4.6	Каталитическое покрытие: имеется/отсутствует						
3.11.4.6.1	Принцип действия катализатора:						
3.11.4.7	Топливный катализатор (ТК): имеется/отсутствует						
3.11.4.8	Нормальный диапазон рабочих температур (°C):						
3.11.4.9	Нормальный диапазон рабочего давления (кПа):						
3.11.4.10	Емкость по саже/золе (г):						
3.11.4.11	Кислородный(е) датчик(и): да/нет						
3.11.4.11.1	Тип:						
3.11.4.11.2	Место(а) расположения:						
3.11.5	Другие устройства последующей обработки						
3.11.5.1	Описание и принцип работы:						
3.11.6	Редкая регенерация						
3.11.6.1	Число циклов с регенерацией						
3.11.6.2	Число циклов без регенерации						
3.11.7	Другие устройства или особенности						
3.11.7.1	Тип(ы):						

№ позиции	Описание позиции	Базовый двигатель/ тип двигателя	Типы двигателей в рамках семейства двигателей (если это применимо)				Пояснительные примечания (не отражено в документе)
			тип 2	тип 3	тип ...	тип n	
<b>3.12</b>	<b>Подача топлива для жидкотопливных двигателей с воспламенением от сжатия или, когда это применимо, двухтопливных двигателей</b>						
3.12.1	Топливный насос						
3.12.1.1	Давление (кПа) или диаграмма с характеристиками:						
3.12.2	Система впрыска						
3.12.2.1	Насос						
3.12.2.1.1	Тип(ы):						
3.12.2.1.2	Номинальная частота вращения вала насоса (мин <sup>-1</sup> ):						
3.12.2.1.3.	Производительность в мм <sup>3</sup> за один такт или цикл при максимальном впрыске (при номинальной частоте вращения вала насоса):						Указать допуск
3.12.2.1.4	Частота вращения вала насоса при пиковом значении крутящего момента (мин <sup>-1</sup> ):						
3.12.2.1.5.	Производительность в мм <sup>3</sup> за один такт или цикл при максимальном впрыске (при частоте вращения вала насоса при пиковом значении крутящего момента):						Указать допуск
3.12.2.1.6	Диаграмма с характеристиками:						В качестве альтернативы позициям 3.12.2.1.1–3.12.2.1.5
3.12.2.1.7	Используемый метод: на двигателе/ на насосном стенде						
3.12.2.2	Опережение впрыска						
3.12.2.2.1	Кривая опережения впрыска:						Указать допуск, если это применимо
3.12.2.2.2	Статическая регулировка фазы впрыска:						Указать допуск
3.12.2.3	Линия подачи топлива под давлением						
3.12.2.3.1	Длина (мм):						
3.12.2.3.2	Внутренний диаметр (мм):						
3.12.2.4	Общий нагнетательный трубопровод: имеется/отсутствует						
3.12.2.4.1	Тип:						
3.12.3	Форсунка(и)						
3.12.3.1	Тип(ы):						
3.12.3.2	Давление в начальный момент впрыска (кПа):						Указать допуск
3.12.4	ЭУБ: имеется/отсутствует						
3.12.4.1	Тип(ы):						
3.12.4.2	Программное(ые) число(а) калибровки:						

№ позиции	Описание позиции	Базовый двигатель/ тип двигателя	Типы двигателей в рамках семейства двигателей (если это применимо)				Пояснительные примечания (не отражено в документе)
			тип 2	тип 3	тип ...	тип n	
3.12.4.3	Стандартный(е) протокол(ы) связи для получения доступа к потоку данных: ISO 27145 и ISO 15765-4 (на базе протокола CAN)/ISO 27145 и ISO 13400 (на базе протоколов TCP/IP)/SAE J1939-73						
3.12.5	Регулятор						
3.12.5.1	Тип(ы):						
3.12.5.2	Частота вращения в момент прекращения подачи топлива при полной нагрузке:						Указать диапазон, если это применимо
3.12.5.3	Максимальная частота вращения без нагрузки:						Указать диапазон, если это применимо
3.12.5.4.	Частота вращения холостого хода:						Указать диапазон, если это применимо
3.12.6	Система запуска холодного двигателя: имеется/отсутствует						
3.12.6.1	Тип(ы):						
3.12.6.2	Описание:						
3.12.7	Температура топлива у входного отверстия топливного насоса						
3.12.7.1	Минимальная (°C):						
3.12.7.2	Максимальная (°C):						
<b>3.13</b>	<b>Подача топлива для жидкотопливных двигателей с искровым зажиганием</b>						
3.13.1	Карбюратор						
3.13.1.1	Тип(ы):						
3.13.2	Впрыск топлива во впускные каналы:						
3.13.2.1	Без разветвления/с разветвлением						
3.13.2.2	Тип(ы):						
3.13.3	Непосредственный впрыск:						
3.13.3.1	Тип(ы):						
3.13.4	Температура топлива в указанной изготовителем точке						
3.13.4.1	Расположение:						
3.13.4.2	Минимальная (°C)						
3.13.4.3	Максимальная (°C)						
<b>3.14</b>	<b>Подача топлива для газовых двигателей или, когда это применимо, двухтопливных двигателей (в случае систем, спроектированных иным образом, представить эквивалентные сведения)</b>						
3.14.1	Топливо: СНГ/ПГ-Н/ПГ-Л/ПГ-НЛ/СПГ/ топливо конкретного состава (СПГ)						
3.14.2	Регулятор(ы) давления/испаритель(и)						
3.14.2.1	Тип(ы):						
3.14.2.2	Число ступеней снижения давления:						

№ позиции	Описание позиции	Базовый двигатель/ тип двигателя	Типы двигателей в рамках семейства двигателей (если это применимо)				Пояснительные примечания (не отражено в документе)
			тип 2	тип 3	тип ...	тип n	
3.14.2.3	Давление на последней ступени: минимальное и максимальное (кПа)						
3.14.2.4	Число основных точек регулировки:						
3.14.2.5	Число точек регулировки холостого хода:						
3.14.3	Топливная система: смеситель/подача газа/впрыск жидкости/непосредственный впрыск						
3.14.3.1	Регулирование состава смеси						
3.14.3.1.1	Описание системы и/или диаграмма и чертежи:						
3.14.4	Смеситель						
3.14.4.1	Количество:						
3.14.4.2	Тип(ы):						
3.14.4.3	Расположение:						
3.14.4.4	Возможности регулировки:						
3.14.5	Впрыск во впускной коллектор						
3.14.5.1	Впрыск: без разветвления/с разветвлением						
3.14.5.2	Впрыск: непрерывный/синхронный/последовательный						
3.14.5.3	Оборудование для впрыска						
3.14.5.3.1	Тип(ы):						
3.14.5.3.2	Возможности регулировки:						
3.14.5.4	Подающий насос						Если применимо
3.14.5.4.1	Тип(ы):						
3.14.5.5	Форсунка(и)						
3.14.5.5.1	Тип(ы):						
3.14.6	Непосредственный впрыск						
3.14.6.1	Топливный насос/регулятор давления						
3.14.6.1.1	Тип(ы):						
3.14.6.1.2	Регулировка впрыска топлива (указать):						
3.14.6.2	Форсунка(и)						
3.14.6.2.1	Тип(ы):						
3.14.6.2.2	Давление в начальный момент впрыска или диаграмма с характеристиками:						
3.14.7	Электронный управляющий блок (ЭУБ)						
3.14.7.1	Тип(ы):						
3.14.7.2	Возможности регулировки:						
3.14.7.3	Программное(ые) число(а) калибровки:						
3.14.8	Официальные утверждения двигателей, предназначенных для работы на топливе нескольких составов						
3.14.8.1	Функция самостоятельной адаптации: имеется/отсутствует						

№ позиции	Описание позиции	Базовый двигатель/ тип двигателя	Типы двигателей в рамках семейства двигателей (если это применимо)				Пояснительные примечания (не отражено в документе)
			тип 2	тип 3	тип ...	тип n	
3.14.8.2	Калибровка для работы на конкретном составе газов: ПГ-Н/ПГ-Л/ПГ-НЛ/СПГ/топливо конкретного состава (СПГ)						
3.14.8.3	Переналадка для работы на конкретном составе газов: ПГ-НТ/ПГ-ЛТ/ПГ-НЛТ						
3.14.9	Последняя ступень регулятора температуры/давления топлива						
3.14.9.1	Минимальная (°C):						
3.14.9.2	Максимальная (°C):						
<b>3.15</b>	<b>Система зажигания</b>						
3.15.1	Катушка(и) зажигания						
3.15.1.1	Тип(ы):						
3.15.1.2	Количество:						
3.15.2	Свеча(и) зажигания						
3.15.2.1	Тип(ы):						
3.15.2.2	Установка зазора:						
3.15.3	Магнето						
3.15.3.1	Тип(ы):						
3.15.4	Регулировка момента зажигания: да/нет						
3.15.4.1	Статическое опережение по отношению к верхней мертвой точке (угол поворота кривошипа в градусах):						
3.15.4.2	Кривая опережения зажигания или многопараметрическая характеристика угла опережения зажигания:						Если применимо
3.15.4.3	Электронное управление: имеется/отсутствует						

Пояснительные примечания к добавлению А.1:

(Подстрочные примечания, сноски и пояснительные примечания, не указываемые в информационном документе)

В случае совмещения каталитического нейтрализатора с фильтром для осаждения взвешенных частиц заполняют оба соответствующих раздела.

<sup>1</sup> Ненужное вычеркнуть либо указать только то, что применимо.

<sup>2</sup> В соответствии с определением, содержащимся в приложении 5 к настоящим Правилам.

<sup>3</sup> См. пункт 2.3.13 приложения 5 (определение семейства двигателей).

## Приложение 2

### Сообщение

(максимальный формат: А4 (210 x 297 мм))



направлено: название административного органа:  
.....  
.....  
.....

касающееся<sup>2</sup>: предоставления официального утверждения  
распространения официального утверждения  
отказа в официальном утверждении  
отмены официального утверждения  
окончательного прекращения производства

двигателя или семейства двигателей на основании Правил № 120 ООН

Официальное утверждение №: ..... Распространение №: .....

Основание для распространения/отказа/отмены<sup>2</sup>: .....

#### Раздел I

- 1.1 Марка (торговое(ые) наименование(я) изготовителя): .....
- 1.2 Коммерческое(ие) наименование(я) (если применимо): .....
- 1.3 Название компании и адрес изготовителя: .....
- 1.4 Фамилия и адрес уполномоченного представителя изготовителя  
(в случае наличия): .....
- 1.5 Наименование(я) и адрес(а) сборочного(ых) завода(ов)/ завода(ов)  
по производству: .....
- 1.6 Обозначение типа двигателя/обозначение семейства двигателей/С-T<sup>2</sup>: .....

#### Раздел II

1. Техническая служба, ответственная за проведение испытания(й): .....
2. Дата(ы) составления протокола(ов) испытания(й): .....
3. Номер(а) протокола(ов) испытания(й): .....

#### Раздел III

Настоящим удостоверяю, что описание вышеуказанного типа двигателя/семейства двигателей<sup>2</sup> (один или несколько репрезентативных образцов которого были отобраны органом по официальному утверждению и представлены в качестве прототипов), приведенное изготовителем в прилагаемом информационном документе, является

<sup>1</sup> Отличительный номер страны, которая предоставила/отменила официальное утверждение или отказала в официальном утверждении (см. положения настоящих Правил, касающиеся официального утверждения).

<sup>2</sup> Ненужное вычеркнуть.

точным и что прилагаемые результаты испытаний применимы к данному типу двигателя/семейству двигателей<sup>2</sup>.

1. Тип двигателя/семейство двигателей<sup>2</sup> отвечает/не отвечает<sup>2</sup> требованиям, изложенным в Правилах № 120 с поправками серии 02.
2. Официальное утверждение предоставлено/распространено/в официальном утверждении отказано/официальное утверждение отменено<sup>2</sup>

Место: .....

Дата: .....

Фамилия и подпись: .....

Приложения:

Информационная папка

Протокол(ы) испытаний

Все другие документы, добавленные к информационной папке технической службой или органом по официальному утверждению типа в ходе выполнения ими своих функций.

#### Добавление

Номер официального утверждения: .....

#### **Часть А — Характеристики типа двигателя/семейства двигателей<sup>2</sup>**

2. Общие конструкционные параметры, определяющие тип двигателя/семейство двигателей<sup>2</sup>
- 2.1 Цикл сжигания: 4-тактный цикл/2-тактный цикл/роторный двигатель/прочее: ..... (указать)<sup>2</sup>
- 2.2 Тип зажигания: воспламенение от сжатия/искровое зажигание<sup>2</sup>
- 2.3.1 Расположение цилиндров в блоке: V-образное/в ряд/радиальное/иное (указать)<sup>2</sup>
- 2.6 Основная охлаждающая субстанция: воздух/вода/масло<sup>2</sup>
- 2.7 Метод всасывания воздуха: без наддува/с наддувом/с наддувом и охладителем нагнетаемого воздуха<sup>2</sup>
- 2.8.1 Тип(ы) топлива: дизельное (газойль внедорожный)/этанол для специальных двигателей с воспламенением от сжатия (ED95)/бензин (E10)/этанол (E85)/(природный газ/биометан)/сжиженный нефтяной газ (СНГ)<sup>2</sup>
- 2.8.1.1 Подтип топлива (только природный газ/биометан): топливо расширенного ассортимента — с высокой теплотворной способностью (H-газ) и низкой теплотворной способностью (L-газ)/топливо ограниченного ассортимента — с высокой теплотворной способностью (H-газ)/топливо ограниченного ассортимента — с низкой теплотворной способностью (L-газ)/топливо конкретного состава (СНГ)
- 2.8.2 Топливоподача: только жидкое топливо/только газообразное топливо/двухтопливный типа 1А/двухтопливный типа 1В/двухтопливный типа 2А/двухтопливный типа 2В/двухтопливный типа 3В<sup>2</sup>
- 2.8.3 Перечень дополнительных видов топлива, на которых может работать двигатель и которые заявлены изготовителем в соответствии с пунктом А.3.1.2.3 добавления 3 к пункту 5 настоящих Правил (указать ссылку на признанный стандарт или технические требования): .....

- 2.8.4 В топливо добавляется смазка: да/нет<sup>2</sup>
- 2.8.5 Тип подачи топлива: насос, магистраль (высокого давления) и форсунка/рядный или распределительный насос/насос-форсунка/общий нагнетательный трубопровод/карбюратор/форсунка распределительного впрыска/непосредственный впрыск/смеситель/прочее (указать)<sup>2</sup>
- 2.9 Системы управления двигателем: метод механического/электронного управления<sup>2</sup>
- 2.10 Различные устройства: имеются/отсутствуют<sup>2</sup>
- 2.10.1 Рециркуляция отработавших газов (РОГ): да/нет<sup>2</sup>
- 2.10.2 Впрыск воды: да/нет<sup>2</sup>
- 2.10.3 Нагнетание воздуха: да/нет<sup>2</sup>
- 2.10.4 Прочее (указать): .....
- 2.11 Система последующей обработки отработавших газов: имеется/отсутствует<sup>2</sup>
- 2.11.1 Окислительный каталитический нейтрализатор: имеется/отсутствует<sup>2</sup>
- 2.11.2 Система deNO<sub>x</sub> с селективным снижением уровня NO<sub>x</sub> (добавка реагента-восстановителя): имеется/отсутствует<sup>2</sup>
- 2.11.3 Другие системы deNO<sub>x</sub>: имеются/отсутствуют<sup>2</sup>
- 2.11.4 Трехкомпонентный каталитический нейтрализатор с функцией окисления и ограничения выбросов NO<sub>x</sub>: имеется/отсутствует<sup>2</sup>
- 2.11.5 Система последующей обработки взвешенных частиц с пассивной регенерацией: имеется/отсутствует<sup>2</sup>
- 2.11.6 Система последующей обработки взвешенных частиц с активной регенерацией: имеется/отсутствует<sup>2</sup>
- 2.11.7 Другие системы последующей обработки взвешенных частиц: имеются/отсутствует<sup>2</sup>
- 2.11.8 Трехкомпонентный каталитический нейтрализатор с функцией окисления и ограничения выбросов NO<sub>x</sub>: имеется/отсутствует<sup>2</sup>
- 2.11.9 Другие устройства последующей обработки (указать): .....
3. Основные характеристики типа(ов) двигателя(ей)

№ позиции	Описание позиции	Базовый двигатель/ тип двигателя	Типы двигателей в рамках семейства (если это применимо)		
3.1.1	Обозначение типа двигателя:				
3.1.2	Обозначение типа двигателя на его маркировке: да/нет <sup>2</sup>				
3.1.3	Место размещения изготовителем обязательной маркировки:				
3.2.1	Заявленная номинальная частота вращения (мин <sup>-1</sup> ):				
3.2.1.2	Заявленная номинальная полезная мощность (кВт):				
3.2.2	Частота вращения при максимальной мощности (мин <sup>-1</sup> ):				
3.2.2.2	Максимальная полезная мощность (кВт):				

№ позиции	Описание позиции	Базовый двигатель/ тип двигателя	Типы двигателей в рамках семейства (если это применимо)		
3.2.3	Заявленная частота вращения при максимальном крутящем моменте ( $\text{мин}^{-1}$ ):				
3.2.3.2	Заявленный максимальный крутящий момент ( $\text{Н}\cdot\text{м}$ ):				
3.6.3	Число цилиндров:				
3.6.4	Общий рабочий объем двигателя ( $\text{см}^3$ ):				
3.8.5	Устройство для рециркуляции картерных газов: имеется/отсутствует <sup>2</sup>				
3.11.3.12	Потребляемый реагент: имеется/отсутствует <sup>2</sup>				
3.11.3.12.1	Тип и концентрация реагента, необходимого для действия катализатора:				
3.11.3.13	Датчик(и) $\text{NO}_x$ : да/нет <sup>2</sup>				
3.11.3.14	Кислородный датчик: имеется/отсутствует <sup>2</sup>				
3.11.4.7	Топливный катализатор (ТК): имеется/отсутствует <sup>2</sup>				

### Часть В — Результаты испытания

1. Утвержденные данные
  - 1.1 Номинальная полезная мощность: ..... кВт, при .....  $\text{мин}^{-1}$
  - 1.2 Максимальная полезная мощность: ..... кВт, при .....  $\text{мин}^{-1}$
  - 1.3 Максимальный полезный крутящий момент: .....  $\text{Н}\cdot\text{м}$ , при .....  $\text{мин}^{-1}$

Пояснительные примечания к приложению 2:

(Подстрочные примечания, сноски и пояснительные примечания, не указываемые в свидетельстве об официальном утверждении типа)

- <sup>1</sup> Отличительный номер Договаривающейся стороны, которая предоставила/распространила/отменила официальное утверждение или отказала в официальном утверждении.
- <sup>2</sup> Ненужное вычеркнуть либо указать только то, что применимо.

## Приложение 2 — Добавление А.1

### Протокол испытания

- A.1.1 Общие требования
- По каждому из испытаний, требуемых для целей официального утверждения типа, составляют один протокол испытания. Применительно к каждому дополнительному (например, на второй частоте вращения для двигателя с постоянной частотой вращения) или добавочному (например, на другом виде топлива) испытанию требуется соответствующий отдельный протокол испытания.
- A.1.2 Пояснительные замечания по составлению протокола испытания
- A.1.2.1 В протоколе испытания содержатся по крайней мере те сведения, которые указаны в пункте А.1.3.
- A.1.2.2 Независимо от положений пункта А.1.2.1, в протоколе испытания должны заполняться только те разделы и подразделы, которые имеют отношение к конкретному испытанию или конкретному семейству двигателей, конкретным типам двигателей в составе семейства либо конкретному типу испытуемого двигателя.
- A.1.2.3 В протоколе испытания может содержаться больше сведений, нежели это предусматривается пунктом А.1.2.1, однако в любом случае должна соблюдаться предлагаемая система нумерации.
- A.1.2.4 Если какая-либо позиция предполагает наличие нескольких вариантов, разделяемых косой чертой, то неиспользованные варианты вычеркивают либо указывают только применимый(е) вариант(ы).
- A.1.2.5 Если запрашивается указание «типа» какого-либо элемента оборудования, то представляемая информация должна однозначно идентифицировать компонент. Такая информация может включать перечень характеристик, название изготовителя, номер или чертеж детали; допускается сочетание вышеупомянутого подхода с использованием других методов, позволяющее добиться аналогичного результата.
- A.1.2.6 Протокол испытания может представляться в отпечатанном виде либо в электронном формате по согласованию между изготовителем, технической службой и органом по официальному утверждению типа.
- A.1.3 Образец протокола испытания

#### Протокол испытания двигателей внедорожных транспортных средств

1. **Общие сведения**
- 1.1 Марка(и) (торговое(ые) наименование(я) изготовителя):.....  
.....
- 1.2 Коммерческое(ие) наименование(я) (если применимо):.....  
.....
- 1.3 Название компании и адрес изготовителя:.....
- 1.4 Название технической службы:.....
- 1.5 Адрес технической службы: .....
- 1.6 Место проведения испытания: .....

- 1.7 Дата проведения испытания: .....
- 1.8 Номер протокола испытания: .....
- 1.9 Справочный номер информационного документа (если присвоен): .....
- 1.10 Тип протокола испытания: основное испытание/дополнительное испытание/добавочное испытание
- 1.10.1 Описание цели испытания: .....
- 2. **Общая информация о двигателе (испытываемый двигатель)**
- 2.1 Обозначение типа двигателя/обозначение семейства двигателей/С-Т: .....
- 2.2 Идентификационный номер двигателя: .....
- 3. **Контрольный перечень документации и сведений (только основное испытание)**
- 3.6 Применительно к типам двигателей и семействам двигателей, в случае которых в системе управления двигателем используется ЭУБ — заявление с указанием мер по предотвращению несанкционированного вмешательства и соответствующая справочная документация: .....
- 3.7 Применительно к типам двигателей и семействам двигателей, в случае которых в системе управления двигателем используются механические устройства — заявление с указанием мер по предотвращению несанкционированного вмешательства и регулируемых параметров и справочная документация по подтверждению соответствия: .....
- 4. **Эталонные виды(в) топлива, используемый(е) для испытания (заполнить соответствующий(е) подпункт(ы))**
- 4.1 Жидкое топливо для двигателей с искровым зажиганием
- 4.1.1 Марка: .....
- 4.1.2 Тип: .....
- 4.1.3 Теоретическое октановое число, ТОЧ: .....
- 4.1.4 Моторное октановое число, МОЧ: .....
- 4.1.5 Содержание этанола (%): .....
- 4.1.6 Плотность при 15 °С (кг/м<sup>3</sup>): .....
- 4.2 Жидкое топливо для двигателей с воспламенением от сжатия
- 4.2.1 Марка: .....
- 4.2.2 Тип: .....
- 4.2.3 Цетановое число: .....
- 4.2.4 Содержание присадок на основе МЭЖК (%): .....
- 4.2.5 Плотность при 15 °С (кг/м<sup>3</sup>): .....
- 4.3 Газообразное топливо — СНГ
- 4.3.1 Марка: .....
- 4.3.2 Тип: .....
- 4.3.3 Тип эталонного топлива: топливо А/топливо В
- 4.3.4 Моторное октановое число, МОЧ: .....

- 4.4 Газообразное топливо — метан/биометан
- 4.4.1 Тип эталонного топлива: GR/G23/G25/G20
- 4.4.2 Источник эталонного газа: конкретное эталонное топливо/  
трубопроводный газ с добавками
- 4.4.3 По конкретному эталонному топливу
- 4.4.3.1 Марка: .....
- 4.4.3.2 Тип: .....
- 4.4.4 По трубопроводному газу с добавками
- 4.4.4.1 Примешиваемый(е) газ(ы): диоксид углерода/этан/метан/азот/пропан
- 4.4.4.2 Значение  $S_d$  полученной топливной смеси: .....
- 4.4.4.3 Метановое число (МЧ) полученной топливной смеси: .....
- 4.5 Двухтопливный двигатель (в дополнение к соответствующим разделам выше)
- 4.5.1 Газоэнергетический коэффициент, рассчитанный по результатам цикла испытаний: .....
5. **Смазочный материал**
- 5.1 Марка(и): .....
- 5.2 Тип(ы): .....
- 5.3 Вязкость по SAE: .....
- 5.4 Смазка и топливо смешиваются: да/нет
- 5.4.1 Процентное содержание масла в смеси: .....
6. Подробные результаты измерений\*

Частота вращения двигателя, мин <sup>-1</sup>		
Измеренный крутящий момент, Н·м		
Измеренная мощность, кВт		
Измеренный расход топлива, г/ч		
Барометрическое давление, кПа		
Давление водяных паров, кПа		
Температура всасываемого воздуха, К		
Мощность, которую следует прибавить с учетом установленного оборудования и вспомогательных устройств, помимо указанных в таблице 1, кВт	№ 1 № 2 № 3	
Всего, кВт		
Поправочный коэффициент мощности		
Приведенная мощность, кВт		
Приведенный крутящий момент, Н·м		
Приведенный удельный расход топлива, г/(кВт·ч) <sup>2</sup>		
Температура охлаждающей жидкости на выходе, К		
Температура масла в точке измерения, К		

Частота вращения двигателя, мин <sup>-1</sup>		
Температура воздуха после прохождения через компрессор, К <sup>1</sup>		
Температура топлива на входе насоса для впрыска топлива, К		
Температура воздуха после прохождения через охладитель воздуха наддува, К <sup>1</sup>		
Давление после компрессора, кПа		
Давление после прохождения через охладитель воздуха наддува, кПа		
Разрежение на впуске, Па		
Противодавление отработавших газов, Па		
Подача топлива, мм <sup>3</sup> /такт или цикл <sup>1</sup>		

\* Характеристические кривые полезной мощности и полезного крутящегося момента строятся в зависимости от частоты вращения двигателя.

<sup>1</sup> Ненужное вычеркнуть.

<sup>2</sup> Рассчитывается на основе полезной мощности для двигателей с воспламенением от сжатия и двигателей с принудительным зажиганием, причем в последнем случае умножается на поправочный коэффициент мощности.

## Приложение 3

### Схемы знаков официального утверждения

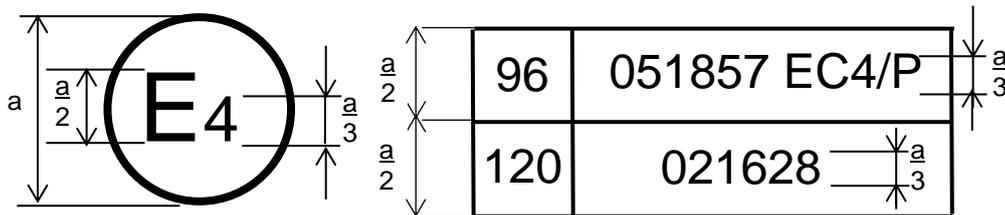
Образец А  
 (см. пункт 4.4 настоящих Правил)



$a = 8$  мм мин.

Приведенный выше знак официального утверждения, проставленный на двигателе, указывает, что данный тип двигателя официально утвержден в Нидерландах (Е 4) в отношении измерения полезной мощности на основании Правил № 120 ООН под номером официального утверждения 021628. Этот номер официального утверждения указывает, что официальное утверждение было предоставлено в соответствии с предписаниями Правил № 120 ООН с внесенными в них поправками серии 02.

Образец В  
 (см. пункт 4.5 настоящих Правил)



$a = 8$  мм мин.

Приведенный выше знак официального утверждения, проставленный на двигателе, указывает, что данный тип двигателя официально утвержден в Нидерландах (Е 4) на основании Правил № 120 и 96 ООН<sup>1</sup>. Первые две цифры номеров официального утверждения указывают, что к моменту предоставления соответствующих официальных утверждений Правила № 120 ООН находились в измененном варианте (с поправками серии 02), а Правила № 96 ООН уже включали поправки серии 05.

<sup>1</sup> Второй номер приведен исключительно в качестве примера.

## Приложение 4

### Метод измерения полезной мощности двигателя внутреннего сгорания

1. Настоящие предписания касаются метода построения кривой мощности при полной нагрузке двигателя внутреннего сгорания, работающего при переменной частоте вращения, в зависимости от частоты вращения двигателя, а также определения номинальной частоты вращения и номинальной полезной мощности двигателя внутреннего сгорания при постоянной частоте вращения.
2. Условия проведения испытания
  - 2.1 Обкатку двигателя осуществляют в соответствии с рекомендациями изготовителя.
  - 2.2 Если мощность двигателя можно измерить только с установленной коробкой передач, то необходимо учитывать ее коэффициент полезного действия.
  - 2.3 Вспомогательные устройства и оборудование
    - 2.3.1 Вспомогательные устройства и оборудование, подлежащие установке

В ходе испытания вспомогательные устройства, необходимые для работы двигателя в заданном режиме (перечислены в таблице 1), устанавливаются на испытательном стенде по возможности в том положении, в котором они должны находиться в соответствии с их целевым назначением.
    - 2.3.2 Вспомогательные устройства и оборудование, подлежащие демонтажу

Некоторые вспомогательные устройства, которые по своему определению связаны с функционированием внедорожного подвижного механизма и могут быть установлены на двигателе, при проведении испытания демонтируют. В качестве примера ниже приводится неполный перечень таких устройств:

      - a) тормозной воздушный компрессор;
      - b) компрессор гидроусилителя рулевого управления;
      - c) компрессор подвески;
      - d) система кондиционирования воздуха.

В случаях, когда демонтировать вспомогательные устройства нельзя, мощность, потребляемая им в ненагруженном состоянии, может быть определена и добавлена к измеренной мощности двигателя (см. примечание h к таблице 1). Если это значение превышает 3 % максимальной мощности при частоте вращения, используемой в ходе испытания, то оно может быть проверено компетентным органом, ответственным за проведение испытаний.

Таблица 1

**Оборудование и вспомогательные устройства, подлежащие установке для проведения испытания с целью определения мощности двигателя**

Номер	Оборудование и вспомогательные устройства	Устанавливается для проведения испытания на выбросы
1	Система впуска Впускной коллектор Заборник для рециркуляции картерных газов Расходомер воздуха Воздушный фильтр Глушитель шума всасывания	Да Да Да Да <sup>a</sup> Да <sup>a</sup>
2	Система выпуска Последующая обработка отработавших газов Выпускной коллектор Соединительные патрубки Глушитель Выхлопная труба Устройство дросселирования выхлопа при торможении двигателем Нагнетающее устройство	Да Да Да <sup>b</sup> Да <sup>b</sup> Да <sup>b</sup> Нет <sup>c</sup> Да
3	Топливный насос	Да <sup>d</sup>
4	Карбюраторное оборудование Карбюратор Электронная система регулирования, расходомер воздуха и т. д. Оборудование для двигателей, работающих на газе Редукционный клапан Испаритель Смеситель	Да Да Да Да Да Да
5	Оборудование для впрыска топлива (бензин и дизель) Фильтр грубой очистки Фильтр Насос	Да Да Да

Номер	Оборудование и вспомогательные устройства	Устанавливается для проведения испытания на выбросы
	Трубопровод высокого давления Форсунка Электронный управляющий блок, датчики и т. д. Регулятор/система регулирования Автоматический ограничитель предельной нагрузки на регулируемую рейку, действующий в зависимости от атмосферных условий	Да Да Да Да Да
6	Оборудование системы жидкостного охлаждения Радиатор Вентилятор Кожух вентилятора Водяной насос Термостат	 Нет Нет Нет Да <sup>e</sup> Да <sup>f</sup>
7	Воздушное охлаждение Воздухосборник Вентилятор или воздуходувка Устройство регулирования температуры	 Нет <sup>g</sup> Нет <sup>g</sup> Нет
8	Оборудование наддува Компрессор, прямо или косвенно приводимый в действие двигателем и/или отработавшими газами Воздухоохладитель Насос или вентилятор охладителя (с приводом от двигателя) Устройство регулировки расхода охладителя	 Да Да <sup>g, h</sup> Нет <sup>g</sup> Да
9	Вспомогательный стендовый вентилятор	Да, при необходимости
10	Устройство ограничения выброса загрязняющих веществ	Да
11	Оборудование для запуска двигателя	Да или стендовое оборудование <sup>k</sup>

Номер	Оборудование и вспомогательные устройства	Устанавливается для проведения испытания на выбросы
12	Масляный насос	Да
13	<p>Некоторые вспомогательные устройства, которые по своему определению связаны с функционированием внедорожного подвижного механизма и могут быть установлены на двигателе, при проведении испытания демонтируют.</p> <p>В качестве примера ниже приводится неполный перечень таких устройств:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) тормозной воздушный компрессор;</li> <li>ii) компрессор гидроусилителя рулевого управления;</li> <li>iii) компрессор подвески;</li> <li>iv) система кондиционирования воздуха.</li> </ul>	Нет

- <sup>a</sup> Полную систему впуска, предусмотренную для заданного использования, применяют в тех случаях, когда:
- a) она может ощутимо повлиять на мощность двигателя;
  - b) речь идет о двигателях с искровым зажиганием без наддува.
- В остальных случаях может применяться эквивалентная система; при этом надлежит проверить, чтобы давление впуска не отличалось более чем на 100 Па от верхнего предельного значения, указанного изготовителем для чистого воздушного фильтра.
- <sup>b</sup> Полную систему выпуска, предусмотренную для заданного использования, применяют в тех случаях, когда:
- a) она может ощутимо повлиять на мощность двигателя;
  - b) речь идет о двигателях с искровым зажиганием без наддува.
- В остальных случаях может устанавливаться эквивалентная система при условии, что измеренное давление не отличается более чем на 1 000 Па от верхнего предельного значения, указанного изготовителем.
- <sup>c</sup> При наличии встроенного в двигатель устройства дросселирования выхлопа при торможении двигателем клапан этого устройства должен быть установлен в полностью открытое положение.
- <sup>d</sup> Давление подачи топлива при необходимости может быть отрегулировано таким образом, чтобы воспроизводилось давление, существующее при конкретном применении двигателя (в частности, при использовании системы «возврата топлива»).
- <sup>e</sup> Циркуляция охлаждающей жидкости должна осуществляться исключительно при помощи водяного насоса двигателя. Охлаждение жидкости может производиться в наружном контуре таким образом, чтобы потери в контуре и давление на входе насоса были примерно равны потерям и давлению в системе охлаждения двигателя.
- <sup>f</sup> Термостат может быть установлен в полностью открытое положение.
- <sup>g</sup> Когда для проведения испытания устанавливается охлаждающий вентилятор или воздуходувка, к результатам измерения прибавляют значения потребляемой мощности, за исключением тех случаев, когда такие вспомогательные устройства являются составной частью двигателя (т. е. когда охлаждающий вентилятор двигателей с воздушным охлаждением установлен непосредственно на коленчатом валу). Мощность, потребляемую вентилятором или воздуходувкой, определяют при частоте вращения, используемой для проведения испытания, либо расчетным путем на основе стандартных характеристик, либо путем практических испытаний.

- <sup>h</sup> Двигатели с охлаждением воздушного заряда испытывают с охладителями наддувочного воздуха, которые могут быть жидкостными или воздушными, однако по желанию изготовителя вместо охлаждающего устройства может быть использована стендовая установка. В любом случае измерение мощности при каждой частоте вращения производят при максимальном падении давления и минимальном падении температуры воздуха двигателя, проходящего через охладитель наддувочного воздуха на испытательном стенде, которые должны быть идентичны параметрам, установленным изготовителем.
- <sup>k</sup> Питание для электрических или других систем запуска двигателя подается с испытательного стенда.

#### 2.4 Условия регулировки

Условия регулировки для испытания на определение полезной мощности указаны в таблице 2.

Таблица 2

#### Условия регулировки

1. Регулировка карбюратора(ов), испарителя/регулятора давления	В соответствии с техническими требованиями изготовителя для серийного производства, при использовании по целевому назначению без дальнейших модификаций.
2. Регулировка производительности топливного насоса	
3. Установка опережения зажигания или впрыска (кривая опережения)	
4. Настройка регулятора	
5. Устройства ограничения выбросов	
6. Регулировка наддува	

3. Данные, подлежащие регистрации
- 3.1 Данные, подлежащие регистрации, указаны в добавлении А.1 к приложению 2. Измерения для определения технических параметров проводят при стабилизировавшихся условиях работы; подача воздуха в двигатель должна быть достаточной. Камеры сгорания могут иметь нагар, но в ограниченном количестве. Условия проведения испытания, например, температура поступающего воздуха, должны быть по возможности близкими к исходным условиям (см. пункт 5.2 настоящего приложения), с тем чтобы максимально уменьшить величину поправочного коэффициента.
- 3.2 Температуру воздуха, поступающего в двигатель, измеряют во впускном патрубке. Измерение степени разрежения на впуске производят в той же точке. Термометр или термопара должны быть защищены от разбрызгиваемого топлива и теплового излучения и размещены непосредственно в воздушном потоке. Для получения показательной средней температуры впуска используют достаточное количество точек замера.
- 3.3 Разрежение на впуске измеряют на участке ниже впускных отверстий, воздушного фильтра, глушителя шума всасывания или ограничителя скорости (если таковые установлены).
- 3.4 Абсолютное давление на входе в двигатель на участке ниже компрессора и теплообменника, если таковой установлен, измеряют во впускном коллекторе и в любой другой точке, где требуется измерять давление для расчета поправочных коэффициентов.

- 3.5 Противодавление отработавших газов измеряют в точке, находящейся на расстоянии, не менее чем в три раза превышающем диаметр трубы, от фланца(ев) выводного канала выпускного(ых) коллектора(ов) и ниже турбокомпрессора(ов), при наличии такового(ых). Место измерения указывают в протоколе испытания.
- 3.6 Не следует производить никаких измерений, пока крутящий момент, частота вращения и температура не будут практически постоянными в течение по крайней мере одной минуты.
- 3.7 Частота вращения двигателя во время обкатки или считывания показаний приборов не должна отклоняться от выбранной частоты вращения более чем на  $\pm 1\%$  или  $\pm 10$  мин, в зависимости от того, какая из этих величин больше.
- 3.8 Измерения тормозной нагрузки, расхода топлива и температуры всасываемого воздуха производят одновременно; для тормозной нагрузки за регистрируемую величину берут среднее значение двух последовательно взятых стабильных показаний, отличающихся не более чем на  $2\%$ .
- 3.9 Температуру охлаждающей жидкости на выходе из двигателя поддерживают на уровне, указанном изготовителем.  
Если изготовитель не дает соответствующих указаний, то температура должна составлять  $353\text{ K} \pm 5\text{ K}$ . В случае двигателей с воздушным охлаждением температуру в точке, указанной изготовителем, поддерживают в пределах  $+0/-20\text{ K}$  от максимальной величины, предусмотренной изготовителем для исходных условий.
- 3.10 В случае двигателей с воспламенением от сжатия температуру топлива измеряют на входе в насос для впрыска топлива и поддерживают в пределах  $306-316\text{ K}$  ( $33-43\text{ }^\circ\text{C}$ ); в случае двигателей с принудительным зажиганием температуру топлива измеряют как можно ближе к входу в карбюратор или блок топливных форсунок и поддерживают в пределах  $293-303\text{ K}$  ( $20-30\text{ }^\circ\text{C}$ ).
- 3.11 Температуру смазки, измеряемая в масляном насосе или на выходе из масляного радиатора, если таковой имеется, поддерживают в пределах, установленных изготовителем двигателя.
- 3.12 Для поддержания температуры в пределах, указанных выше в пунктах 3.9, 3.10 и 3.11 настоящего приложения, в случае необходимости может использоваться вспомогательная система регулировки.
4. Точность измерений
- 4.1 Крутящий момент:  $\pm 1\%$  от измеренного крутящего момента. Устройство для измерения крутящего момента калибруют с учетом потерь на трение. Точность измерения в нижней половине шкалы динамометра может составлять  $\pm 2\%$  от измеренного крутящего момента.
- 4.2 Частота вращения двигателя:  $0,5\%$  от измеренной частоты вращения.
- 4.3 Расход топлива:  $\pm 1\%$  от измеренного расхода топлива.
- 4.4 Температура топлива:  $\pm 2\text{ K}$ .
- 4.5 Температура воздуха на входе в двигатель:  $\pm 2\text{ K}$ .
- 4.6 Барометрическое давление:  $\pm 100\text{ Па}$ .
- 4.7 Разрежение в системе впуска:  $\pm 50\text{ Па}$ .
- 4.8 Противодавление в системе выпуска отработавших газов:  $\pm 200\text{ Па}$ .

5. Поправочные коэффициенты мощности

5.1 Определение

Поправочный коэффициент мощности — это коэффициент, служащий для определения мощности двигателя при исходных атмосферных условиях, указанных ниже в пункте 5.2.

$$P_o = \alpha P,$$

где:

$P_o$  — приведенная мощность (т. е. мощность при исходных атмосферных условиях);

$\alpha$  — поправочный коэффициент ( $\alpha_a$  или  $\alpha_d$ );

$P$  — измеренная мощность (мощность при испытании).

5.2 Исходные атмосферные условия

5.2.1 Температура ( $T_o$ ): 298 К (25 °С)

5.2.2 Сухое давление ( $P_{so}$ ): 99 кПа

Сухое давление указано исходя из величины общего давления, равной 100 кПа, и величины давления водяных паров, равной 1 кПа.

5.3 Атмосферные условия при испытании

В ходе испытания атмосферные условия должны быть нижеследующими.

5.3.1 Температура (Т)

Для двигателей с принудительным зажиганием:  $288 \text{ К} \leq T \leq 308 \text{ К}$

Для двигателей с воспламенением от сжатия:  $283 \text{ К} \leq T \leq 313 \text{ К}$

5.3.2 Давление ( $p_s$ )

$$90 \text{ кПа} < p_s < 110 \text{ кПа}$$

5.4 Определение поправочных коэффициентов  $\alpha_a$  и  $\alpha_d$ <sup>1</sup>

5.4.1 Двигатель с принудительным зажиганием без наддува или с наддувом

Поправочный коэффициент  $\alpha_a$  рассчитывают по следующей формуле:

$$\alpha_a = \left( \frac{99}{p_s} \right)^{1,2} * \left( \frac{T}{298} \right)^{0,6},$$

где:

$p_s$  — общее атмосферное давление сухого воздуха в килопаскалях (кПа); т. е. общее барометрическое давление минус давление водяных паров;

$T$  — абсолютная температура всасываемого двигателем воздуха в градусах Кельвина (К).

<sup>1</sup> Испытания могут проводиться в испытательных боксах с кондиционированием воздуха, где атмосферные условия могут контролироваться.

Если устройство для автоматического контроля температуры поступающего воздуха — у двигателей, которые им оснащены, — является таковым, что при полной нагрузке и при 25 °С добавления горячего воздуха не происходит, то испытание проводят при полностью закрытом устройстве. Если же указанное устройство продолжает работать при 25 °С, то испытание проводят при нормально функционирующем устройстве, и в этом случае показатель степени температуры в поправочном коэффициенте принимается равным нулю (т. е. поправка на температуру отсутствует).

Условия, которые должны быть соблюдены на станции

Для того чтобы испытание было признано достоверным, поправочный коэффициент должен находиться в пределах

$$0,93 < \alpha_a < 1,07.$$

Если эти предельные значения превышены, то фиксируют полученное приведенное значение, а в протоколе испытания точно указывают условия проведения испытания (температуру и давление).

5.4.2 Двигатели с воспламенением от сжатия — коэффициент  $\alpha_d$

Поправочный коэффициент мощности для двигателей с воспламенением от сжатия ( $\alpha_d$ ) при постоянном расходе топлива рассчитывают по следующей формуле:

$$\alpha_d = (f_a)^{f_m},$$

где:

$f_a$  — коэффициент учета атмосферных условий;

$f_m$  — характеристический параметр для каждого типа двигателя и регулировки.

5.4.2.1 Коэффициент учета атмосферных условий,  $f_a$

Данный коэффициент выражает влияние условий окружающей среды (давления, температуры и влажности) на воздушную массу, всасываемую двигателем. Формула определения этого коэффициента изменяется в зависимости от типа двигателя.

5.4.2.1.1 Двигатели без наддува и с механическим наддувом:

$$f_a = \left( \frac{99}{p_s} \right) * \left( \frac{T}{298} \right)^{0,7}$$

5.4.2.1.2 Двигатели с турбонаддувом с охлаждением нагнетаемого воздуха или без охлаждения:

$$f_a = \left( \frac{99}{p_s} \right)^{0,7} * \left( \frac{T}{298} \right)^{1,5}$$

5.4.2.2 Коэффициент учета характеристик двигателя,  $f_m$

$f_m$  — функция  $q_c$  (приведенный расход топлива), рассчитываемая по формуле:

$$f_m = 0,036 q_c - 1,14$$

и

$$q_c = q/r,$$

где:

$q$  — расход топлива в миллиграммах на цикл в расчете на литр общего рабочего объема (мг/(л.цикл));

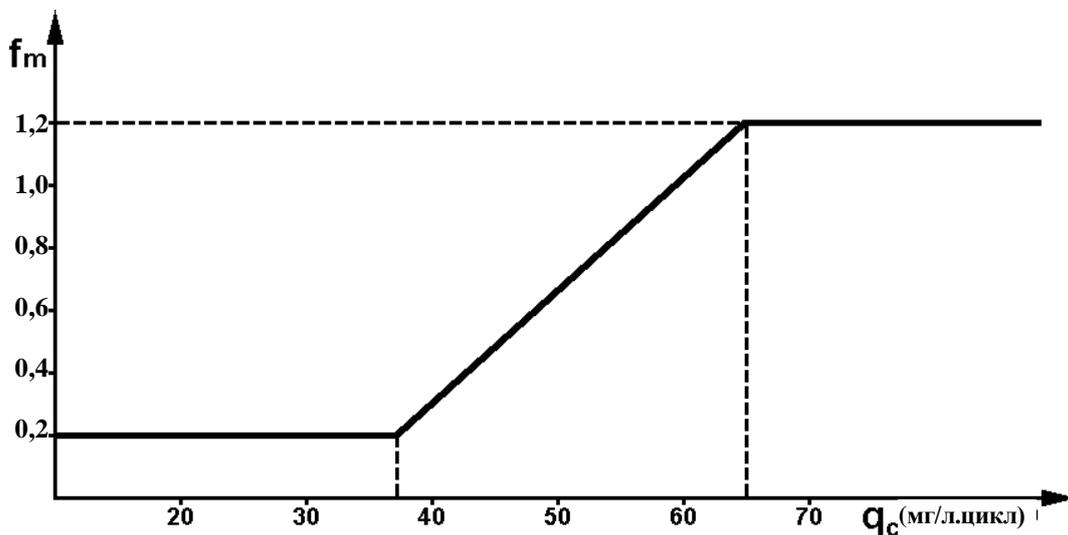
$r$  — перепад давления на выходе и входе компрессора; в случае нескольких турбонагнетателей  $r$  представляет общую степень сжатия ( $r = 1$  для двигателей без наддува).

Эта формула действительна для значений  $q_c$  в пределах 37,2–65 мг/(л.цикл).

Для значений  $q_c$  менее 37,2 мг/(л.цикл) берется постоянное значение  $f_m$ , равное 0,2 ( $f_m = 0,2$ ).

Для значений  $q_c$ , превышающих 65 мг/(л.цикл), берется постоянное значение  $f_m$ , равное 1,2 ( $f_m = 1,2$ ) (см. рис. 1):

Рис. 1  
Определение коэффициента учета характеристик двигателя,  $f_m$



5.4.2.3 Условия, которые должны быть соблюдены на станции

Для того чтобы испытание было признано достоверным, поправочный коэффициент  $\alpha_a$  должен находиться в пределах

$$0,93 < \alpha_a < 1,07.$$

Если эти предельные значения превышены, то фиксируют полученное приведенное значение, а в протоколе испытания точно указывают условия проведения испытания (температуру и давление).

## Приложение 5

### Параметры, определяющие типы двигателей и семейства двигателей, а также их рабочие режимы

1. Тип двигателя  
Технические характеристики двигателя того или иного типа должны соответствовать указанным в информационном документе, составленном по образцу, приведенному в приложении 1.
- 1.1 Рабочий режим (эксплуатационная частота вращения)  
Двигатель может быть официально утвержден по типу в качестве двигателя с постоянной частотой вращения либо двигателя с переменной частотой вращения согласно определениям, приведенным соответственно в пунктах 2.3 и 2.32 настоящих Правил.
2. Критерии принадлежности к семейству двигателей
- 2.1 Общие положения  
Семейство двигателей характеризуется соответствующими конструкционными параметрами. Они являются общими для всех двигателей, входящих в данное семейство. Изготовитель двигателя может устанавливать, какие двигатели относятся к тому или иному семейству двигателей на основе соблюдения критериев принадлежности, перечисленных в пункте 2.3 настоящего приложения. Семейство двигателей подлежит утверждению органом по официальному утверждению типа.
- 2.2 Категории двигателей, рабочий режим (эксплуатационная частота вращения) и диапазон значений мощности
- 2.2.1 Семейство двигателей включает только типы двигателей с одинаковой эксплуатационной частотой вращения.
- 2.3 Параметры, определяющие семейство двигателей
- 2.3.1 Цикл сжигания:
  - a) 2-тактный цикл;
  - b) 4-тактный цикл;
  - c) роторный двигатель;
  - d) прочие.
- 2.3.2 Конфигурация цилиндров
- 2.3.2.1 Расположение цилиндров в блоке:
  - a) одноцилиндровый;
  - b) V-образное;
  - c) в ряд;
  - d) оппозитное;
  - e) радиальное;
  - f) иное (по типу свободно-поршневого, W-образное и т. д.).

- 2.3.2.2 Относительное расположение цилиндров  
Двигатели с одним и тем же блоком могут принадлежать к одному и тому же семейству при условии одинакового межцентрового расстояния между цилиндрами.
- 2.3.3 Основная охлаждающая субстанция:
- a) воздух;
  - b) вода;
  - c) масло.
- 2.3.4 Рабочий объем цилиндра
- 2.3.4.1 Двигатель с рабочим объемом цилиндра  $\geq 750 \text{ см}^3$   
Для того чтобы двигатели с рабочим объемом цилиндра  $\geq 750 \text{ см}^3$  можно было рассматривать на предмет включения в одно и то же семейство двигателей, разброс значений рабочего объема цилиндра не должен превышать 15 % от наибольшего значения рабочего объема цилиндра в пределах данного семейства.
- 2.3.4.2 Двигатель с рабочим объемом цилиндра  $< 750 \text{ см}^3$   
Для того чтобы двигатели с рабочим объемом цилиндра  $< 750 \text{ см}^3$  можно было рассматривать на предмет включения в одно и то же семейство двигателей, разброс значений рабочего объема цилиндра не должен превышать 30% от наибольшего значения рабочего объема цилиндра в пределах данного семейства.
- 2.3.5 Метод всасывания воздуха:
- a) без наддува;
  - b) с наддувом;
  - c) с наддувом и охладителем нагнетаемого воздуха.
- 2.3.6 Тип топлива:
- a) дизельное (газойль внедорожный);
  - b) этанол для специальных двигателей с воспламенением от сжатия (ED95);
  - c) бензин (E10);
  - d) этанол (E85);
  - e) природный газ/биометан:
    - i) топливо расширенного ассортимента — с высокой теплотворной способностью (H-газ) и низкой теплотворной способностью (L-газ),
    - ii) топливо ограниченного ассортимента — с высокой теплотворной способностью (H-газ),
    - iii) топливо ограниченного ассортимента — с низкой теплотворной способностью (L-газ),
    - iv) топливо конкретного состава (СНГ);
  - f) сжиженный нефтяной газ (СНГ);
- 2.3.7 Топливоподача:
- a) только жидкое топливо;
  - b) только газообразное топливо;

- c) двухтопливный типа 1А;
  - d) двухтопливный типа 1В;
  - e) двухтопливный типа 2А;
  - f) двухтопливный типа 2В;
  - g) двухтопливный типа 3В.
- 2.3.8 Тип/конструкция камеры сгорания:
- a) открытая камера;
  - b) разделенная камера;
  - c) другие типы.
- 2.3.9 Тип зажигания:
- a) искровое зажигание;
  - b) воспламенение от сжатия.
- 2.3.10 Клапаны и гнезда клапанов:
- a) конфигурация;
  - b) число клапанов на один цилиндр.
- 2.3.11 Тип подачи топлива:
- a) насос, магистраль (высокого давления) и форсунка;
  - b) рядный или распределительный насос;
  - c) насос-форсунка;
  - d) общий нагнетательный трубопровод;
  - e) карбюратор;
  - f) форсунка распределительного впрыска;
  - g) непосредственный впрыск;
  - h) смеситель;
  - i) прочее.
- 2.3.12 Различные устройства:
- a) рециркуляция отработавших газов (РОГ);
  - b) впрыск воды;
  - c) нагнетание воздуха;
  - d) прочее.
- 2.3.13 Метод электронного управления
- Наличие или отсутствие ЭУБ на двигателе рассматривается в качестве одного из основных параметров семейства.
- Система электронного регулирования частоты вращения необязательно должна относиться к семейству, которое не является семейством с механическим регулированием частоты вращения. Необходимость в проведении различия между двигателями с электронным и механическим управлением должна возникать лишь в связи с такими характеристиками впрыска топлива, как регулирование момента зажигания, давление, форма расхода и т. д.

- 2.3.14 Системы последующей обработки отработавших газов
- В качестве критериев включения двигателей в соответствующее семейство рассматриваются функции и комбинации следующих устройств:
- a) окислительный каталитический нейтрализатор;
  - b) система deNO<sub>x</sub> с селективным снижением уровня NO<sub>x</sub> (добавка реагента-восстановителя);
  - c) другие системы deNO<sub>x</sub>;
  - d) система последующей обработки взвешенных частиц с пассивной регенерацией:
    - i) закрытого типа,
    - ii) открытого типа;
  - e) система последующей обработки взвешенных частиц с активной регенерацией:
    - i) закрытого типа,
    - ii) открытого типа;
  - f) другие системы последующей обработки взвешенных частиц;
  - g) прочие устройства.
- 2.3.15 Двухтопливные двигатели
- Двигатели всех типов в данном семействе двухтопливных двигателей должны принадлежать к одному и тому же типу двухтопливных двигателей, определенному в пункте 2 приложения 7 к Правилам № 96 ООН с поправками серии 05, и работать на тех же видах топлива или в соответствующих случаях на видах топлива, объявленных в соответствии с этими Правилами как относящиеся к тому (тем) же ассортименту(ам).
3. Выбор базового двигателя
- 3.1 Общие положения
- 3.1.1 После того как орган по официальному утверждению типа подтверждает семейство двигателей, отбирают базовый двигатель данного семейства с использованием первичного критерия, каковым является наибольшая подача топлива на такт впуска и на цилиндр при заявленной частоте вращения, соответствующей максимальному крутящему моменту. Если же этому первичному критерию отвечают два или более двигателей, то базовый двигатель отбирают с использованием вторичного критерия, каковым является наибольшая подача топлива на такт впуска при номинальной частоте вращения.

## Приложение 6

### Проверки на соответствие производства

1. Общие положения

Настоящие предписания касаются испытаний с целью проверки соответствия производства (СП) на основании пункта 6.2 настоящих Правил.
2. Процедуры испытаний

Методы проведения испытаний и измерительные приборы должны соответствовать положениям приложения 4 к настоящим Правилам.
3. Отбор образцов
  - 3.1 Применительно к типу двигателя

Отбирается один двигатель. Если после проведения испытания по пункту 4 ниже двигатель признан не соответствующим предписаниям настоящих Правил, то испытанию подвергают двух других двигателя.
  - 3.2 Применительно к семейству двигателей

Если официальное утверждение предоставляется семейству двигателей, то проверку соответствия производства проводят на одном представителе данного семейства, не являющемся базовым двигателем. Если такая проверка СП дает неудовлетворительные результаты, то отбирают еще два двигателя из числа представителей того же семейства.
4. Критерии измерения
  - 4.1 Полезная мощность и удельный расход топлива двигателя внутреннего сгорания

Измерения проводят в достаточном диапазоне частот вращения двигателя, позволяющем правильно определить кривые мощности, крутящего момента и удельного расхода топлива, задаваемые самым низким и самым высоким значениями частот вращения двигателя, рекомендованными изготовителем.

Приведенные значения, измеренные на отобранном двигателе, не должны отличаться в большей степени, чем это указано в таблице ниже, а для удельного расхода топлива – на  $\pm 10$  %.

<i>Тип двигателя</i>	<i>Исходный уровень мощности (крутящий момент) [%]</i>	<i>Другие точки для измерения на кривой [%]</i>	<i>Допуски по частоте вращения двигателя [%]</i>
Обычного типа	$\pm 5$	$\pm 10$	$\pm 5$
Бензиновые двигатели с искровым зажиганием и регулятором	$\pm 8$	$\pm 12$	$\pm 8$
Бензиновые двигатели с искровым зажиганием без регулятора	$\pm 8$	$\pm 20$	$\pm 8$

5. Оценка результатов

Если значения полезной мощности и расхода топлива второго и/или третьего двигателя, упомянутого в пункте 3, не отвечают требованиям по пункту 4 выше, то производство считается не соответствующим предписаниям настоящих Правил, и в этом случае применяют положения пункта 7 настоящих Правил.

## Приложение 7

### Технические характеристики эталонных видов топлива, предназначенных для проведения испытаний в целях официального утверждения и проверки соответствия производства

1. Технические характеристики видов топлива, используемых для испытания двигателей с воспламенением от сжатия

1.1 Тип: дизельное топливо (газойль внедорожный)

Параметр	Единица измерения	Предельные значения <sup>1</sup>		Метод испытания
		минимум	максимум	
Цетановое число <sup>2</sup>		45	56,0	EN-ISO 5165
Плотность при 15 °С	кг/м <sup>3</sup>	833	865	EN-ISO 3675
Перегонка:				
50-процентная точка	°С	245	–	EN-ISO 3405
95-процентная точка	°С	345	350	EN-ISO 3405
конечная точка кипения	°С	–	370	EN-ISO 3405
Температура вспышки	°С	55	–	EN 22719
Точка закупорки холодного фильтра (ТЗХФ)	°С	–	–5	EN 116
Вязкость при 40 °С	мм <sup>2</sup> /с	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Полициклические ароматические углеводороды	% массы	2,0	6,0	IP 391
Содержание серы <sup>3</sup>	мг/кг	–	10	ASTM D 5453
Окисление меди		–	Класс 1	EN-ISO 2160
Коксовый остаток по Конрадсону (10-процентный остаток при разгонке)	% массы	–	0,2	EN-ISO 10370
Содержание золы	% массы	–	0,01	EN-ISO 6245
Общее содержание примесей	мг/кг	–	24	EN 12662
Содержание воды	% массы	–	0,02	EN-ISO 12937
Число нейтрализации (сильная кислота)	мг КОН/г	–	0,10	ASTM D 974
Стойкость к окислению <sup>3</sup>	мг/мл	–	0,025	EN-ISO 12205
Смазывающая способность (диаметр пятна износа при испытании на аппарате с высокочастотным возвратно-поступательным движением при 60 °С)	мкм	–	400	CEC F-06-A-96
Стойкость к окислению при 110 °С <sup>3</sup>	ч	20,0	–	EN 15751
МЭЖК	% объема	–	7,0	EN 14078

<sup>1</sup> Значения, указанные в спецификации, являются «истинными значениями». При определении предельных значений использовались условия стандарта ISO 4259 «Petroleum products — Determination and application of precision data in relation to methods of test» («Нефтепродукты: определение и применение показателей точности методов

испытания»), а при установлении минимального значения принималась во внимание минимальная разность в 2R выше нуля; при установлении максимального и минимального значений минимальная разность составляет 4R (R — воспроизводимость).

Независимо от этой меры, которая необходима по техническим причинам, производителю топлива следует, тем не менее, стремиться к нулевому значению в том случае, когда предусмотренное максимальное значение соответствует 2R, и к среднему значению в случае ссылок на максимальный и минимальный пределы. Если необходимо уточнить вопрос о том, соответствует ли топливо требованиям спецификации, то применяют условия стандарта ISO 4259.

- <sup>2</sup> Интервал, указанный для цетанового числа, не согласуется с требованием о минимальном интервале 4R. Однако для урегулирования возможного спора между поставщиком и потребителем топлива могут применяться условия стандарта ISO 4259 при условии проведения достаточного числа повторных измерений с целью получения результата необходимой точности, так как подобная процедура является более надежной, чем однократное измерение.
- <sup>3</sup> Хотя стойкость к окислению контролируется, вполне вероятно, что срок годности продукта будет ограничен. Информацию о рекомендуемых условиях хранения и сроках годности следует запрашивать у поставщика.

1.2 Тип: этанол для специальных двигателей с воспламенением от сжатия (ED95)<sup>1</sup>

Параметр	Единица измерения	Предельные значения <sup>2</sup>		Метод испытания <sup>3</sup>
		минимум	максимум	
Общее содержание спиртов (этанол, включая высшие насыщенные спирты)	% массы	92,4		EN 15721
Другие высшие насыщенные моноспирты (C <sub>3</sub> –C <sub>5</sub> )	% массы		2,0	EN 15721
Метанол	% массы		0,3	EN 15721
Плотность при 15 °C	кг/м <sup>3</sup>	793,0	815,0	EN ISO 12185
Кислотность (по содержанию уксусной кислоты)	% массы		0,0025	EN 15491
Внешний вид		чистый и прозрачный		
Температура вспышки	°C	10		EN 3679
Сухой остаток	мг/кг		15	EN 15691
Содержание воды	% массы		6,5	EN 15489 <sup>4</sup> EN-ISO 12937 EN15692
Альдегиды в пересчете на ацетальдегид	% массы		0,0050	ISO 1388-4
Эфиры в пересчете на этилацетат	% массы		0,1	ASTM D1617
Содержание серы	мг/кг		10,0	EN 15485 EN 15486
Сульфаты	мг/кг		4,0	EN 15492
Содержание взвешенных частиц	мг/кг		24	EN 12662
Фосфор	мг/л		0,20	EN 15487
Неорганические хлориды	мг/кг		1,0	EN 15484 или EN 15492
Медь	мг/кг		0,100	EN 15488
Электропроводность	мкСм/см		2,50	DIN 51627-4 или prEN 15938

<sup>1</sup> К этаноловому топливу по требованию изготовителя двигателя могут — при условии отсутствия каких-либо негативных побочных эффектов — добавляться присадки, например присадка, повышающая цетановое число, причем их максимально допустимое содержание (по массе) составляет 10 %.

- <sup>2</sup> Значения, указанные в спецификации, являются «истинными значениями».  
При определении предельных значений использовались условия стандарта ISO 4259 «Petroleum products — Determination and application of precision data in relation to methods of test» («Нефтепродукты: определение и применение показателей точности методов испытания»), а при установлении минимального значения принималась во внимание минимальная разность в 2R выше нуля; при установлении максимального и минимального значений минимальная разность составляет 4R (R — воспроизводимость). Независимо от этой меры, которая необходима по техническим причинам, производителю топлива следует, тем не менее, стремиться к нулевому значению в том случае, когда предусмотренное максимальное значение соответствует 2R, и к среднему значению в случае ссылок на максимальный и минимальный пределы. Если необходимо уточнить вопрос о том, соответствует ли топливо требованиям спецификации, то применяют условия стандарта ISO 4259.
- <sup>3</sup> Эквивалентные методы проверки указанных выше свойств в соответствии со стандартами EN/ISO будут приняты после опубликования соответствующих стандартов.
- <sup>4</sup> Если необходимо уточнить вопрос о том, соответствует ли топливо требованиям спецификации, то применяют условия стандарта EN 15489.

2. Технические характеристики видов топлива, используемых для испытания двигателей с искровым зажиганием

2.1 Тип: бензин (E10)

Параметр	Единица измерения	Предельные значения <sup>1</sup>		Метод испытания <sup>2</sup>
		минимум	максимум	
Теоретическое октановое число, ТОЧ		91,0	98,0	EN ISO 5164:2005 <sup>3</sup>
Моторное октановое число, МОЧ		83,0	89,0	EN ISO 5163:2005 <sup>3</sup>
Плотность при 15 °C	кг/м <sup>3</sup>	743	756	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Давление паров	кПа	45,0	60,0	EN ISO 13016-1 (DVPE)
Содержание воды			Макс, 0,05 % по объему Внешний вид при -7 °C: чистый и светлый	EN 12937
Перегонка:				
— испарение при 70 °C	% объема	18,0	46,0	EN-ISO 3405
— испарение при 100 °C	% объема	46,0	62,0	EN-ISO 3405
— испарение при 150 °C	% объема	75,0	94,0	EN-ISO 3405
— конечная точка кипения	°C	170	210	EN-ISO 3405
Остаток	% объема	—	2,0	EN-ISO 3405
Состав углеводородов:				
— олефины	% объема	3,0	18,0	EN 14517 EN 15553
— ароматические соединения	% объема	19,5	35,0	EN 14517 EN 15553
— бензол	% объема	—	1,0	EN 12177 EN 238, EN 14517
— предельные углеводороды	% объема	Подлежит регистрации		EN 14517 EN 15553
Соотношение углерод/водород		Подлежит регистрации		
Соотношение углерод/кислород		Подлежит регистрации		
Индукционный период <sup>4</sup>	минуты	480		EN-ISO 7536

Параметр	Единица измерения	Предельные значения <sup>1</sup>		Метод испытания <sup>2</sup>
		минимум	максимум	
Содержание кислорода <sup>5</sup>	% массы	3,3 <sup>8</sup>	3,7	EN 1601 EN 13132 EN 14517
Смолы, промытые растворителем (фактические растворенные смолы)	мг/мл	—	0,04	EN-ISO 6246
Содержание серы <sup>6</sup>	мг/кг	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Окисление медной пластины (3 ч при 50 °C)	Показатель	—	Класс 1	EN-ISO 2160
Содержание свинца	мг/л	—	5	EN 237
Содержание фосфора <sup>7</sup>	мг/л	—	1,3	ASTM D 3231
Этанол <sup>4</sup>	% объема	9,0 <sup>8</sup>	10,2 <sup>8</sup>	EN 22854

*Примечания:*

- <sup>1</sup> Значения, указанные в спецификации, являются «истинными значениями». При определении предельных значений использовались условия стандарта ISO 4259 «Petroleum products — Determination and application of precision data in relation to methods of test» («Нефтепродукты: определение и применение показателей точности методов испытания»), а при установлении минимального значения принималась во внимание минимальная разность в 2R выше нуля; при установлении максимального и минимального значений минимальная разность составляет 4R (R — воспроизводимость). Независимо от этой меры, которая необходима по техническим причинам, производителю топлива следует, тем не менее, стремиться к нулевому значению в том случае, когда предусмотренное максимальное значение соответствует 2R, и к среднему значению в случае ссылок на максимальный и минимальный пределы. Если необходимо уточнить вопрос о том, соответствует ли топливо требованиям спецификации, то применяют условия стандарта ISO 4259.
- <sup>2</sup> Эквивалентные методы проверки указанных выше свойств в соответствии со стандартами EN/ISO будут приняты после опубликования соответствующих стандартов.
- <sup>3</sup> Для расчета окончательного значения ТОЧ и МОЧ в соответствии со стандартом EN 228:2008 вычитают поправочный коэффициент 0,2.
- <sup>4</sup> Топливо может содержать противоокислительные ингибиторы и деактиваторы металлов, обычно используемые для стабилизации циркулирующих потоков бензина на нефтеперерабатывающих заводах, но не должно содержать никаких детергентов/диспергаторов и масел селективной очистки.
- <sup>5</sup> Этанол, соответствующий техническим требованиям стандарта EN 15376, — единственный оксигенат, специально добавляемый к данному эталонному топливу.
- <sup>6</sup> Фактическое содержание серы в топливе, используемом для проведения испытания типа 1, подлежит регистрации.
- <sup>7</sup> К этому эталонному топливу не должны специально добавляться соединения фосфора, железа, марганца или свинца.
- <sup>8</sup> По усмотрению изготовителя, в случае двигателей категории SMB содержание этанола и соответствующее содержание кислорода могут равняться нулю. Тогда все испытания семейства двигателей либо — в отсутствие семейства — типа двигателя проводят с использованием бензина, имеющего нулевое содержание этанола.

2.2 Тип: этанол (E85)

Параметр	Единица измерения	Предельные значения <sup>1</sup>		Метод испытания
		минимум	максимум	
Теоретическое октановое число, ТОЧ		95,0	–	EN ISO 5164
Моторное октановое число, МОЧ		85,0	–	EN ISO 5163
Плотность при 15 °С	кг/м <sup>3</sup>	Подлежит регистрации		ISO 3675
Давление паров	кПа	40,0	60,0	EN ISO 13016-1 (DVPE)
Содержание серы <sup>2</sup>	мг/кг	–	10	EN 15485 или EN 15486
Стойкость к окислению	минуты	360		EN ISO 7536
Содержание фактических смол (промытых растворителем)	мг/100 мл	–	5	EN-ISO 6246
Внешний вид: определяется при температуре окружающего воздуха или при 15 °С, в зависимости от того, что выше		Чистый и прозрачный, без видимых признаков загрязнителей в виде взвеси или осадка		Визуальный осмотр
Этанол и высшие спирты <sup>3</sup>	% объема	83	85	EN 1601 EN 13132 EN 14517 E DIN 51627-3
Высшие спирты (C <sub>3</sub> –C <sub>8</sub> )	% объема	–	2,0	E DIN 51627-3
Метанол	% объема		1,00	E DIN 51627-3
Бензин <sup>4</sup>	% объема	Остаток		EN 228
Фосфор	мг/л	0,20 <sup>5</sup>		EN 15487
Содержание воды	% объема		0,300	EN 15489 или EN 15692
Содержание неорганических хлоридов	мг/л		1	EN 15492
pHе		6,5	9,0	EN 15490
Окисление медной пластины (3 ч при 50 °С)	Показатель	Class 1		EN ISO 2160
Кислотность (по содержанию уксусной кислоты CH <sub>3</sub> COOH)	% массы (мг/л)	–	0,0050 (40)	EN 15491
Электропроводность	мкСм/см.	1,5		DIN 51627-4 или prEN 15938
Соотношение углерод/водород		Подлежит регистрации		
Соотношение углерод/кислород		Подлежит регистрации		

Примечания:

<sup>1</sup> Значения, указанные в спецификации, являются «истинными значениями». При определении предельных значений использовались условия стандарта ISO 4259 «Petroleum products — Determination and application of precision data in relation to methods of test» («Нефтепродукты: определение и применение показателей точности методов испытания»), а при установлении минимального значения принималась во внимание минимальная разность в 2R выше нуля; при установлении максимального и минимального значений минимальная разность составляет 4R (R — воспроизводимость). Независимо от этой меры, которая необходима по техническим причинам, производителю топлива следует, тем не менее, стремиться к нулевому значению в том случае, когда предусмотренное максимальное значение соответствует 2R, и к среднему значению в случае ссылок на максимальный и минимальный пределы. Если необходимо уточнить вопрос о том, соответствует ли топливо требованиям спецификации, то применяют условия стандарта ISO 4259.

- 2 Фактическое содержание серы в топливе, используемом для проведения испытаний на выбросы, подлежит регистрации.
- 3 Этанол, соответствующий техническим требованиям стандарта EN 15376, — единственный оксигенат, специально добавляемый к данному эталонному топливу.
- 4 Содержание неэтилированного бензина можно определить в виде «100 минус суммарное содержание воды, спиртов, МТБЭ и ЭТБЭ в процентах».
- 5 К этому эталонному топливу не должны специально добавляться соединения фосфора, железа, марганца или свинца.

3. Технические характеристики видов топлива для монотопливных и двухтопливных двигателей

3.1 Тип: СНГ

Параметр	Единица измерения	Топливо А	Топливо В	Метод испытания
Состав:				EN 27941
Содержание C <sub>3</sub>	% объема	30 ± 2	85 ± 2	
Содержание C <sub>4</sub>	% объема	Остаток <sup>1</sup>	Остаток <sup>1</sup>	
< C <sub>3</sub> , > C <sub>4</sub>	% объема	макс.2	макс.2	
Олефины	% объема	макс.12	макс.15	
Осадок, образовавшийся в результате испарения	мг/кг	макс.50	макс.50	EN 15470
Содержание воды при 0 °С		Отсутствует	Отсутствует	EN 15469
Общее содержание серы, включая одорант	мг/кг	макс.10	макс.10	EN 24260, ASTM D 3246, ASTM 6667
Сероводород		Отсутствует	Отсутствует	EN ISO 8819
Окисление медной пластины (1 ч при 40 °С)	Показатель	Класс 1	Класс 1	ISO 6251 <sup>2</sup>
Запах		Характерный	Характерный	
Моторное октановое число <sup>3</sup>		мин. 89,0	мин. 89,0	EN 589 Приложение В

Примечания:

- <sup>1</sup> Остаток определяют как: остаток = 100 – C<sub>3</sub> – <C<sub>3</sub> – >C<sub>4</sub>.
- <sup>2</sup> Данный метод, возможно, не позволит точно определить присутствие коррозионных материалов, если в отобранной пробе содержатся ингибиторы коррозии или другие химикаты, снижающие коррозионную активность пробы по отношению к меди. По этой причине добавлять такие соединения с той лишь целью, чтобы повлиять на результаты испытания, полученные этим методом, запрещается.
- <sup>3</sup> По просьбе изготовителя двигателя для целей проведения испытаний на официальное утверждение типа допускается использование более высокого значения МОЧ.

3.2 Тип: природный газ/биогаз

3.2.1 Технические характеристики эталонных видов подаваемого (например, из герметизированной емкости) топлива с заданными свойствами

В качестве альтернативы эталонным видам топлива, указанным в настоящем пункте, могут использоваться условные эталонные топлива по пункту 3.2.2 настоящего приложения.

Характеристики	Единицы	Основа	Пределные значения		Метод испытания
			минимум	максимум	
<b>Эталонное топливо G<sub>r</sub></b>					
Состав:					
Метан		87	84	89	
Этан		13	11	15	
Остаток <sup>1</sup>	% моля	–	–	1	ISO 6974
Содержание серы	мг/м <sup>3</sup> 2	–		10	ISO 6326-5

Примечания:

<sup>1</sup> Инертные газы + C<sub>2+</sub>.

<sup>2</sup> Значение, определяемое при стандартных условиях 293,2 К (20 °С) и 101,3 кПа.

<b>Эталонное топливо G<sub>23</sub></b>					
Состав:					
Метан		92,5	91,5	93,5	
Остаток <sup>1</sup>	% моля	–	–	1	ISO 6974
N <sub>2</sub>	% моля	7,5	6,5	8,5	
Содержание серы	мг/м <sup>3</sup> 2	–	–	10	ISO 6326-5

Примечания:

<sup>1</sup> Инертные газы (кроме N<sub>2</sub>) + C<sub>2</sub>+ C<sub>2+</sub>.

<sup>2</sup> Значение, определяемое при 293,2 К (20 °С) и 101,3 кПа.

<b>Эталонное топливо G<sub>25</sub></b>					
Состав:					
Метан	% моля	86	84	88	
Остаток <sup>1</sup>	% моля	–	–	1	ISO 6974
N <sub>2</sub>	% моля	14	12	16	
Содержание серы	мг/м <sup>3</sup> 2	–	–	10	ISO 6326-5

Примечания:

<sup>1</sup> Инертные газы (кроме N<sub>2</sub>) + C<sub>2</sub>+ C<sub>2+</sub>.

<sup>2</sup> Значение, определяемое при 293,2 К (20 °С) и 101,3 кПа.

<b>Эталонное топливо G<sub>20</sub></b>					
Состав:					
Метан	% моля	100	99	100	ISO 6974
Остаток <sup>1</sup>	% моля	–	–	1	ISO 6974
N <sub>2</sub>	% моля				ISO 6974
Содержание серы	мг/м <sup>3</sup> 2	–	–	10	ISO 6326-5
Число Воббе (нетто)	МДж/м <sup>3</sup> 3	48,2	47,2	49,2	

<sup>1</sup> Инертные газы (кроме N<sub>2</sub>) + C<sub>2</sub>+ C<sub>2+</sub>.

<sup>2</sup> Значение, определяемое при 293,2 К (20 °С) и 101,3 кПа.

<sup>3</sup> Значение, определяемое при 273,2 К (0 °С) и 101,3 кПа.

3.2.2 Технические характеристики эталонного топлива, полученного путем примешивания к трубопроводному газу других газов, со свойствами газа, определяемыми путем измерения на месте

В качестве альтернативы эталонным видам топлива, указанным в настоящем пункте, могут использоваться условные эталонные топлива по пункту 3.2.1 настоящего приложения.

3.2.2.1 Любое эталонное топливо на базе трубопроводного газа ( $G_R$ ,  $G_{20}$ , ...) представляет собой магистральный газ потребительского назначения с примешиванием к нему, если это необходимо для обеспечения соответствующего коэффициента лямбда-смещения ( $S_\lambda$ ) по таблице А.7-1, одного или нескольких из следующих имеющихся в системе сбыта (при этом использование калибровочного газа не требуется) газов:

- a) диоксида углерода;
- b) этана;
- c) метана;
- d) азота;
- e) пропана.

3.2.2.2 Значение  $S_\lambda$  топливной смеси, полученной путем примешивания к трубопроводному газу другого(их) газа(ов), должно находиться в пределах диапазона, указанного в таблице А.7-1 для предписанного эталонного топлива.

Таблица А.7-1

**Требуемый диапазон значений  $S_\lambda$  для каждого эталонного топлива**

Эталонное топливо	Минимальный $S_\lambda$	Максимальный $S_\lambda$
$G_R^1$	0,87	0,95
$G_{20}$	0,97	1,03
$G_{23}$	1,05	1,10
$G_{25}$	1,12	1,20

<sup>1</sup> В случае газовой смеси с метановым числом (МЧ) менее 70 двигатель не требуется подвергать испытанию. Если при предписанном диапазоне значений  $S_\lambda$  для топлива  $G_R$  метановое число оказывается меньше 70, то, при необходимости, допускается корректировка значения  $S_\lambda$  для  $G_R$  до достижения МЧ, составляющего не менее 70.

3.2.2.3 Применительно к каждому испытательному прогону в протоколе испытания двигателя указывают следующее:

- a) примешиваемый(е) газ(ы), отобранный(е) из перечня по пункту 3.2.2.1 настоящего приложения;
- b) значение  $S_\lambda$  полученной топливной смеси;
- c) метановое число (МЧ) полученной топливной смеси.

3.2.2.4 Соблюдение требований добавлений А.1 и А.2 является обязательным при определении свойств трубопроводного и примешиваемого(ых) газов, при определении  $S_\lambda$  и МЧ полученной топливной смеси, а также при проверке соответствия смеси предъявляемым требованиям в ходе испытания.

## Приложение 7 — Добавление А.1

### **Дополнительные требования относительно проведения испытаний двигателей с использованием газообразных эталонных топлив, полученных путем примешивания к трубопроводному газу других газов**

- A.1.1           Метод анализа газа и измерение расхода газа
- A.1.1.1        Когда это требуется для цели настоящего добавления, состав газа определяют путем анализа методом газовой хроматографии согласно стандарту EN ISO 6974 либо при помощи альтернативного метода, обеспечивающего по крайней мере сопоставимый уровень точности и воспроизводимости результатов.
- A.1.1.2        Когда это требуется для цели настоящего добавления, измерение расхода газа производят при помощи масс-расходомера.
- A.1.2           Когда это требуется для цели настоящего добавления, измерение расхода газа производят при помощи масс-расходомера
- A.1.2.1        Анализ состава подаваемого потребительского газа проводят до поступления в систему смешивания его с добавками.
- A.1.2.2        Измеряют расход потребительского газа, подаваемого в систему смешивания его с добавками.
- A.1.3           Анализ состава и расход примешиваемых газов
- A.1.3.1        При наличии на примешиваемый газ соответствующего паспорта качества (например, выданного поставщиком газа) такой паспорт может служить в качестве документа, подтверждающего состав газа. В этом случае разрешается — хотя и не требуется — проводить анализ состава примешиваемого газа на месте.
- A.1.3.2        Если же на примешиваемый газ соответствующего паспорта качества не имеется, то проводят анализ его состава.
- A.1.3.3        Измеряют расход каждого примешиваемого газа, подаваемого в систему смешивания трубопроводного газа с добавками.
- A.1.4           Анализ газовой смеси
- A.1.4.1        В дополнение к (либо в качестве альтернативы) анализу, предписанному в пунктах А.1.2.1 и А.1.3.1, разрешается — хотя и не требуется — проводить анализ состава подаваемой в двигатель газовой смеси на выходе из системы смешивания трубопроводного газа с добавками.
- A.1.5           Расчет  $S_{\lambda}$  и МЧ газовой смеси
- A.1.5.1        Результаты анализа газа по пунктам А.1.2.1, А.1.3.1 или А.1.3.2 и, когда это применимо, пункту А.1.4.1, вместе со значениями массового расхода газа, замеренными по пунктам А.1.2.2 и А.1.3.3, используют для расчета МЧ в соответствии со стандартом EN 16726:2015. Тот же набор данных используют и для расчета  $S_{\lambda}$  по процедуре, изложенной в добавлении А.2 к настоящему приложению.
- A.1.6           Контроль и проверка газовой смеси в ходе испытания
- A.1.6.1        Контроль и проверку газовой смеси в ходе испытания проводят с помощью системы регулирования либо по разомкнутому, либо по замкнутому контуру.

- A.1.6.2 Система регулирования смеси по разомкнутому контуру
- A.1.6.2.1 В данном случае анализ газа, измерения расхода и расчеты по пунктам А.1.1, А.1.2, А.1.3 и А.1.4 проводят перед испытанием на выбросы.
- A.1.6.2.2 Долевое содержание потребительского газа и примешиваемого(ых) газа(ов) подбирают таким образом, чтобы значение  $S_{\lambda}$  находилось в пределах допустимого диапазона, указанного в таблице А.7-1 для соответствующего эталонного топлива.
- A.1.6.2.3 Подбранное и зафиксированное относительное долевое содержание компонентов должно оставаться неизменным на протяжении всего испытания двигателя. С этой целью допускается корректировка отдельных значений расхода.
- A.1.6.2.4 После завершения испытания двигателя повторно проводят анализ состава газа, измерения расхода и расчеты по пунктам А.1.2, А.1.3, А.1.4 и А.1.5. Для того чтобы испытание было признано достоверным, значение  $S_{\lambda}$  должно оставаться в пределах предписанного диапазона, указанного в таблице А.7-1 для соответствующего эталонного топлива.
- A.1.6.3 Система регулирования смеси по замкнутому контуру
- A.1.6.3.1 В данном случае анализ состава газа, измерения расхода и расчеты по пунктам А.1.2, А.1.3, А.1.4 и А.1.5 проводят в ходе испытания на выбросы с определенной периодичностью. Соответствующие интервалы выбирают с учетом обеспечиваемой газовым хроматографом частотности снятия показаний и используемой системы расчетов.
- A.1.6.3.2 Результаты периодически производимых измерений и расчетов служат для корректировки относительного долевого содержания потребительского газа и примешиваемого(ых) газа(ов), с тем чтобы значение  $S_{\lambda}$  не выходило за пределы диапазона, указанного в таблице А.7-1 для соответствующего эталонного топлива. Периодичность корректировки не должна превышать частотности измерений.
- A.1.6.3.3 Для того чтобы испытание было признано достоверным, значение  $S_{\lambda}$  должно — не менее чем по 90 % точек измерения — находиться в пределах диапазона, указанного в таблице А.7-1 для соответствующего эталонного топлива.

## Приложение 7 — Добавление А.2

### Расчет коэффициента $\lambda$ -смещения ( $S_\lambda$ )

#### А.2.1 Расчет

Коэффициент  $\lambda$ -смещения ( $S_\lambda$ )<sup>1</sup> рассчитывают по уравнению (А.7-1):

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert}\%}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} \quad (\text{А.7-1}),$$

где:

- $S_\lambda$  — коэффициент  $\lambda$ -смещения;
- Inert % — объемная доля инертных газов (т. е.  $N_2$ ,  $CO_2$ , He и т. д.) в топливе, в %;
- $O_2^*$  — объемная доля кислорода, первоначально содержащегося в топливе, в %;
- n и m — относятся к средним значениям этих величин в формуле  $C_nH_m$ , представляющей углеводороды применяемого топлива, т. е.:

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2\%}{100}\right] + 3 \times \left[\frac{C_3\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_4\%}{100}\right] + 5 \times \left[\frac{C_5\%}{100}\right] + \dots}{\frac{1 - \text{diluent}\%}{100}} \quad (\text{А.7-2}),$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4\%}{100}\right] + 6 \times \left[\frac{C_2H_6\%}{100}\right] + \dots + 8 \times \left[\frac{C_3H_8\%}{100}\right] + \dots}{\frac{1 - \text{diluent}\%}{100}} \quad (\text{А.7-3}),$$

где:

- $CH_4\%$  — объемная доля метана в топливе, в %;
- $C_2\%$  — объемная доля всех углеводородов группы  $C_2$  (например:  $C_2H_6$ ,  $C_2H_4$  и т. д.) в топливе, в %;
- $C_3\%$  — объемная доля всех углеводородов группы  $C_3$  (например:  $C_3H_8$ ,  $C_3H_6$  и т. д.) в топливе, в %;
- $C_4\%$  — объемная доля всех углеводородов группы  $C_4$  (например:  $C_4H_{10}$ ,  $C_4H_8$  и т. д.) в топливе, в %;
- $C_5\%$  — объемная доля всех углеводородов группы  $C_5$  (например:  $C_5H_{12}$ ,  $C_5H_{10}$  и т. д.) в топливе, в %;
- diluent% — объемная доля растворенных газов (т. е.  $O_2^*$ ,  $N_2$ ,  $CO_2$ , He и т. д.) в топливе, в %.

<sup>1</sup> Stoichiometric Air/Fuel ratios of automotive fuels - SAE J1829, June 1987. John B. Heywood, Internal combustion engine fundamentals, McGraw-Hill, 1988, Chapter 3.4 "Combustion stoichiometry" (pp. 68–72).

А.2.2 Примеры расчета коэффициента  $\lambda$ -смещения ( $S_\lambda$ ):

Пример 1: Топливо  $G_{25}$ :  $CH_4\% = 86\%$ ,  $N_2\% = 14$  (объемные доли)

$$n = \frac{1 \times \left[ \frac{CH_4\%}{100} \right] + 2 \times \left[ \frac{C_2\%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{diluent \%}}{100}} = \frac{1 \times 0,86}{1 - \frac{14}{100}} = \frac{0,86}{0,86} = 1$$

$$m = \frac{4 \times \left[ \frac{CH_4\%}{100} \right] + 4 \times \left[ \frac{C_2H_4\%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{diluent \%}}{100}} = \frac{4 \times 0,86}{0,86} = 4$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert\%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{14}{100}\right) \times \left(1 + \frac{4}{4}\right)} = 1,16$$

Пример 2: Топливо  $G_R$ :  $CH_4\% = 87\%$ ,  $C_2H_6\% = 13\%$  (объемные доли)

$$n = \frac{1 \times \left[ \frac{CH_4\%}{100} \right] + 2 \times \left[ \frac{C_2\%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{diluent \%}}{100}} = \frac{1 \times 0,87 + 2 \times 0,13}{1 - \frac{0}{100}} = \frac{1,13}{1} = 1,13$$

$$m = \frac{4 \times \left[ \frac{CH_4\%}{100} \right] + 4 \times \left[ \frac{C_2H_4\%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{diluent \%}}{100}} = \frac{4 \times 0,87 + 6 \times 0,13}{1} = 4,26$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert\%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{0}{100}\right) \times \left(1,13 + \frac{4,26}{4}\right)} = 0,911$$

Пример 3:  $CH_4\% = 89\%$ ,  $C_2H_6\% = 4,5\%$ ,  $C_3H_8\% = 2,3\%$ ,  $C_6H_{14}\% = 0,2\%$ ,  $O_2\% = 0,6\%$ ,  $N_2\% = 4\%$

$$n = \frac{1 \times \left[ \frac{CH_4\%}{100} \right] + 2 \times \left[ \frac{C_2\%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{diluent \%}}{100}} = \frac{1 \times 0,89 + 2 \times 0,045 + 3 \times 0,023 + 4 \times 0,002}{1 - \frac{0,64 + 4}{100}} = 1,11$$

$$m = \frac{4 \times \left[ \frac{CH_4\%}{100} \right] + 4 \times \left[ \frac{C_2H_4\%}{100} \right] + 6 \times \left[ \frac{C_2H_6\%}{100} \right] + \dots + 8 \times \left[ \frac{C_3H_8\%}{100} \right]}{1 - \frac{\text{diluent \%}}{100}} =$$

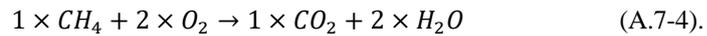
$$= \frac{4 \times 0,89 + 4 \times 0,045 + 8 \times 0,023 + 14 \times 0,002}{1 - \frac{0,6 + 4}{100}} = 4,24,$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert\%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{4}{100}\right) \times \left(1,11 + \frac{4,24}{4}\right) - \frac{0,6}{100}} = 0,96$$

В качестве альтернативы вышеуказанному уравнению коэффициент  $S_\lambda$  можно рассчитать по соотношению теоретически необходимого количества воздуха для полного сжигания беспримесного метана и теоретически необходимого количество воздуха для полного сжигания подаваемой в двигатель топливной смеси, как это указано ниже.

Коэффициент лямбда-смещения ( $S_\lambda$ ) отражает соотношение потребления кислорода при сжигании любой топливной смеси и беспримесного метана. Под потреблением кислорода понимается объем кислорода, необходимый для окисления метана при том или ином стехиометрическом составе продуктов реакции (т. е. диоксида углерода и воды) для обеспечения полного сгорания.

Реакция горения беспримесного метана записывается уравнением (А.7-4):



В этом случае молекулярное соотношение при данном стехиометрическом составе продуктов реакции равняется 2:

$$\frac{n_{O_2}}{n_{CH_4}} = 2,$$

где:

$n_{O_2}$  — число молекул кислорода,

$n_{CH_4}$  — число молекул метана.

Следовательно, потребление кислорода при сжигании беспримесного метана составляет:

$$n_{O_2} = 2 \cdot n_{CH_4} \text{ при исходном значении } [n_{CH_4}] = 1 \text{ кмоль}$$

Величину коэффициента  $S_\lambda$  можно определить на основе соотношения стехиометрического состава кислорода и метана и соотношения стехиометрического состава кислорода и подаваемой в двигатель топливной смеси, т. е. по уравнению (А.7-5):

$$S_\lambda = \frac{\left(\frac{n_{O_2}}{n_{CH_4}}\right)}{\left(\frac{n_{O_2}}{n_{blend}}\right)} = \frac{2}{(n_{O_2})_{blend}} \quad (A.7-5),$$

где:

$n_{blend}$  — число молекул топливной смеси,

$(n_{O_2})_{blend}$  — молекулярное соотношение при данном стехиометрическом составе кислорода и подаваемой в двигатель топливной смеси.

Поскольку содержание кислорода в воздухе составляет 21%, то теоретически необходимое количество воздуха ( $L_{st}$ ) для полного сжигания любого топлива рассчитывают при помощи уравнения (А.7-6):

$$L_{st, fuel} = \frac{n_{O_2, fuel}}{0,21} \quad (A.7-6),$$

где:

$L_{st, fuel}$  — теоретически необходимое количество воздуха для полного сжигания топлива,

$n_{O_2, fuel}$  — теоретически необходимое количество кислорода для полного сжигания топлива.

Следовательно, величину коэффициента  $S_\lambda$  можно также определить на основе соотношения стехиометрического состава воздуха и метана и соотношения стехиометрического состава воздуха и подаваемой в двигатель топливной смеси; иными словами, по соотношению теоретически необходимого количества воздуха для полного сжигания метана и подаваемой в двигатель топливной смеси, т. е. по уравнению (А.7-7):

$$S_{\lambda} = \frac{\left(\frac{n_{O_2}}{n_{CH_4}}\right)_{/0,21}}{\left(\frac{n_{O_2}}{n_{blend}}\right)_{/0,21}} = \frac{\left(\frac{n_{O_2}}{0,21}\right)_{CH_4}}{\left(\frac{n_{O_2}}{0,21}\right)_{blend}} = \frac{L_{st,CH_4}}{L_{st,blend}} \quad (A.7-7)$$

Таким образом, для определения коэффициента лямбда-смещения подходят любые расчеты, в которых фигурирует теоретически необходимое количество воздуха для полного сжигания.

---