

## **СТАНДАРТИЗАЦИЯ В ОТРАСЛИ СУДОВОГО, ТЕПЛОВОЗНОГО И ПРОМЫШЛЕННОГО ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ**

*В статье рассмотрено влияние двигателестроения на развитие различных областей промышленности, включая морской и речной транспорт. Отмечается, что реформирование экономики оказало существенное влияние на состояние стандартизации в этой области. Рассмотрены основные направления государственной, межгосударственной и международной стандартизации, дан анализ структуры действующих стандартов, указаны основные достижения в их создании с точки зрения учета интересов производителей и потребителей двигателей внутреннего сгорания. Учитывая современное состояние развития двигателестроения, предложены направления деятельности в области стандартизации двигателестроения, которые помогут улучшить безопасность, надежность, экологические и эксплуатационные характеристики двигателей и установок с дизельными двигателями различного назначения. Отмечается, что будущие успехи в этом направлении связаны с координацией усилий профильных и смежных организаций, работающих в отраслях, создающих судовые, наземные и иные установки с дизельными двигателями различного назначения.*

*Ключевые слова: развитие, двигателестроение, транспорт, судовые двигатели, морской транспорт, речной транспорт, дорожный транспорт, железнодорожный транспорт, электрические агрегаты, стандартизация, безопасность, окружающая среда, жизнедеятельность, инфраструктура, подтверждение соответствия.*

---

### **Введение**

Стандартизация и унификация продукции занимают важное место в развитии машиностроения. В течение последних десятилетий произошли такие существенные изменения в экономике страны, что это не могло не сказаться на состоянии стандартизации судового, тепловозного и промышленного двигателестроения. Этот исторический период был отмечен некоторыми вехами. Так, начиная с 1992 г., государственное управление стандартизацией в Российской Федерации, прежде осуществлявшееся Госстандартом СССР, было передано Государственному комитету Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации (утв. Постановлением Правительства РФ от 25 декабря 1992 г. № 1020 Госстандарт России).

В 1992 г. главы правительств стран-участниц Союза независимых государств (СНГ) приняли Соглашение о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации. В соответствии с этим Соглашением был создан Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, который разработал и утвердил Межгосударственную систему стандартизации (МСС). Эта система представляет собой комплекс взаимосвязанных, основополагающих стандартов, установивших цели и общие принципы межгосударственной стандартизации, а также основные направления работ и виды документов в этой области.

В 1993 г. был утвержден Закон РФ от 10 июня 1993 г. № 5154-1 «О стандартизации» [1] (далее — закон РФ «О стандартизации»), установивший правовые основы стандартизации в Российской Федерации и принята Государственная система стандартизации Российской Федерации (ГСС РФ), а в 1994 г. утверждена новая редакция системы. ГСС РФ представляла собой комплекс взаимосвязанных основополагающих стандартов, регламентирующих общие организационно-технические правила проведения работ по стандартизации, порядок разработки и применения государственных стандартов, а также стандартов отраслей и предприятий. В частности, в законе РФ «О стандартизации» [1] указывалось, что «Госстандарт России осуществляет контроль и надзор за соблюдением обязательных требований государственных стандартов». Действовавшие в Рос-

сийской Федерации стандарты периодически обновлялись путем замены устаревших требований и гармонизации их с международными стандартами.

Была также изменена система технического нормирования России. Главным документом стандартизации стал вступивший с 1 июля 2003 г. в действие Федеральный закон (ФЗ) «О техническом регулировании» взамен закона РФ «О стандартизации». Основной ФЗ «О техническом регулировании» содержит положения и рекомендации международных организаций [2].

В настоящее время Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) входит в систему федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации и находится в ведении Министерства промышленности и торговли РФ. Оно образовано в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 20 мая 2004 г. № 649 «Вопросы структуры федеральных органов исполнительной власти». В Российской Федерации действует ГОСТ Р 1.0-2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения» [3], который устанавливает основные положения по организации и проведению в Российской Федерации работ в области стандартизации, цели и принципы стандартизации, требования к документам в области стандартизации, правила их опубликования, распространения и применения, а также задачи международного сотрудничества в области стандартизации. Вопросы создания и применения межгосударственных стандартов регламентированы ГОСТ 1.0-2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» [4], который устанавливает правила разработки и утверждения национальных стандартов Российской Федерации, проведения работ по их обновлению (путем внесения изменений, поправок или пересмотра), а также правила осуществления отмены действующих стандартов. Были также приняты Технические регламенты о безопасности объектов морского транспорта, о безопасности объектов внутреннего водного транспорта, о безопасности машин и оборудования [5] – [7].

Целью настоящей работы с учётом ранее изложенного является оценка состояния и перспектив стандартизации в области двигателестроения.

### **Роль двигателестроения в развитии промышленности**

Отрасль отечественного двигателестроения, производящая двигатели судового, тепловозного, промышленного и специального назначения, имеет стратегическое значение для государства, поскольку определяет технический уровень конечных изделий водного и железнодорожного транспорта, а также других объектов гражданской и военной инфраструктуры. Двигателестроение занимает важное место в экономике промышленно развитых стран и развивается, как свидетельствуют материалы 26- и 27-го конгрессов [8], [9] СИМАС (Международный комитет по двигателям внутреннего сгорания), основываясь на стремлении как можно полнее соответствовать действующему законодательству в ограничении выбросов вредных веществ и загрязнении окружающей среды, но в то же время удовлетворять потребности рынка при снижении потребления топлива и расширении диапазона мощностей двигателей. Поэтому доминирующими направлениями развития двигателестроения являются снижение выбросов вредных веществ при одновременном повышении эффективности использования топлива. В России двигателестроение, начиная с 90-х гг. XX в., находится в условиях кризиса, последовавшего после приватизации дизелестроительных заводов, научных и проектных организаций, а также упадка их деятельности (причинами кризиса являются переход к рыночным условиям хозяйствования и потеря финансово обоснованных ориентиров отрасли) [10]. Принятая в 2011 г. Концепция подпрограммы «Создание и организация производства в Российской Федерации в 2011 – 2015 гг. дизельных двигателей и их компонентов нового поколения» Федеральной целевой программы «Национальная технологическая база» на 2007 – 2011 годы» [11] в незначительной степени исправляет положение дел, а с учетом необходимости импортозамещения деталей, узлов и конструкций и вовсе представляется малопродуктивной [12].

### Состояние и перспективы стандартизации в области двигателестроения

Положение в отечественной отрасли двигателестроения не могло не сказаться на состоянии стандартизации. В результате падения промышленного производства в стране в последние годы сокращается разработка новых технических стандартов, инициируемых государством и отечественными производителями [13]. Стандарты, определяющие технический уровень, классификацию продукции и терминологию, а также взаимодействие родственных предприятий, стали невостребованными для отечественных производителей. Практически деятельность по стандартизации в части двигателестроения свелась к актуализации небольшой группы стандартов (общие требования безопасности, выбросы вредных веществ с отработавшими газами, дымность отработавших газов, требования пожарной безопасности, методы измерения и оценки воздушного шума), предназначенных для обязательного подтверждения соответствия.

В целях реализации Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 ноября 2007 года № 3267 «О создании Технического комитета по стандартизации «Двигатели внутреннего сгорания поршневые»» создан ТК 235 «Дизели судовые, тепловозные и промышленные». ТК 235 стал правопреемником Технического комитета с тем же номером, существовавшим ранее. За ТК 235 закреплена продукция в соответствии с кодами Общероссийского классификатора продукции — ОКП 31 2000, и функции постоянно действующего национального рабочего органа МТК 235 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые». ТК 235 представляет национальный орган по стандартизации в МТК 235 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые» и ИСО / ТК 70 «Двигатели внутреннего сгорания» по согласованию. Утверждены структура и перечень организаций-членов ТК «Двигатели внутреннего сгорания поршневые» по стандартизации — ТК 235 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые». Приказом агентства также утверждены структура (табл. 1) и перечень организаций-членов ТК «Двигатели внутреннего сгорания поршневые» — ТК 235 (табл. 2).

Таблица 1

#### Структура ТК «Двигатели внутреннего сгорания поршневые»

Наименование ТК (ПК)	Организация, на базе которой создан ТК (ПК), адрес, телефон	Соответствие ТК ИСО	Специализация ТК по виду продукции, коды ОКП, область деятельности
ТК «Двигатели внутреннего сгорания поршневые»	Общество с ограниченной ответственностью «Центральный научно-исследовательский дизельный институт» (ООО «ЦНИДИ») Россия, 196158, Санкт-Петербург, Московское шоссе, 25 Тел.: (812) 371-65-81 Тел./факс: (812) 371-22-73 E-mail: DIESEL@CNIDI.RU Председатель — Власов Леонид Игоревич Ответственный секретарь — Орлов Евгений Иванович	ИСО/ТК 70 «Двигатели внутреннего сгорания» ТС 70 Internal combustion engines	Стандартизация требований в области судовых, тепловозных и промышленных двигателей внутреннего сгорания. ОКП 31200 «Дизели и дизель-генераторы». ОКС 27.020 «Двигатели внутреннего сгорания».

Таблица 2

#### Перечень организаций-членов ТК 235 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые»

№ п/п.	Наименование
1	2
1	ООО «ЦНИДИ»
2	ФГУП «ВНИИНМАШ»
3	ФГУП «ЦНИИ им. акад. А. Н. Крылова» (ныне ФГУП «Крыловский государственный научный центр»)

Таблица 2  
 (Окончание)

4	ЗАО «ЦНИИМФ»
5	ФГУП «Гипрорыбфлот» (ныне ОАО «Гипрорыбфлот»)
6	Российский морской регистр судоходства
7	Российский речной регистр
8	ФГУП «ВНИКТИ» (ныне ФГУП «ВНИКТИ МПС РОССИИ»)
9	ФГУП «ВНИИЖТ»
10	Государственный университет водных коммуникаций (ныне ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова»)
11	ФГУП «НАМИ»
12	ОАО «НИИЭлектроагрегат»
13	ЗАО «Трансмашхолдинг»
14	Группа «ГАЗ», дивизион «Двигатели»
15	ОАО ХК «Коломенский завод»
16	ОАО ХК «Барнаултрансмаш»
17	ОАО «Волжский дизель имени Маминых»
18	ОАО «РУМО»
19	ОАО «Звезда»
20	ОАО УК «Брянский машиностроительный завод»
21	ОАО «Пензадизельмаш»
22	ООО «Уральский дизель-моторный завод»
23	ОАО «Автодизель»
24	ОАО НТЦ «КАМАЗ»
25	Санкт-Петербургский научный центр РАН

В сложившихся условиях Центральному научно-исследовательскому дизельному институту (ЦНИДИ) в качестве ведущей организации по стандартизации в двигателестроении в рамках ТК 235 важно было проявить инициативу в поиске реальных направлений развития стандартизации соответствующей тематики. Структура стандартов, подведомственных ТК «Двигатели внутреннего сгорания поршневые», включает межгосударственные (для стран СНГ), государственные и международные стандарты (МС) — ISO (International Organization for Standardization — Международная организация по стандартизации — ИСО), разработанные ТК 235 по инициативе и при непосредственном участии ЦНИДИ за более чем столетнюю историю его существования. Их распределение показано на рис. 1 и 2.

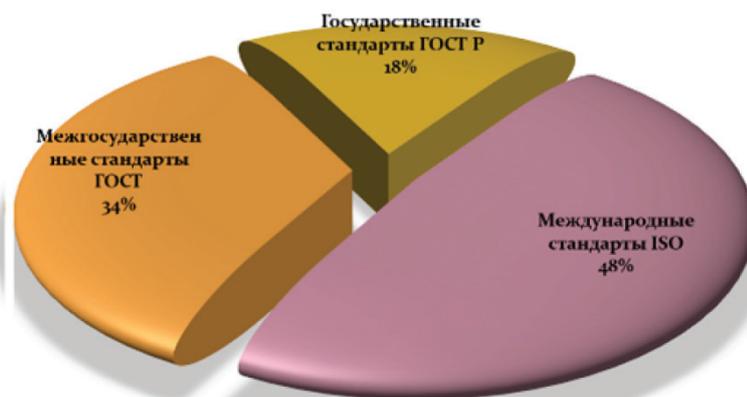


Рис. 1. Структура стандартов в области двигателестроения

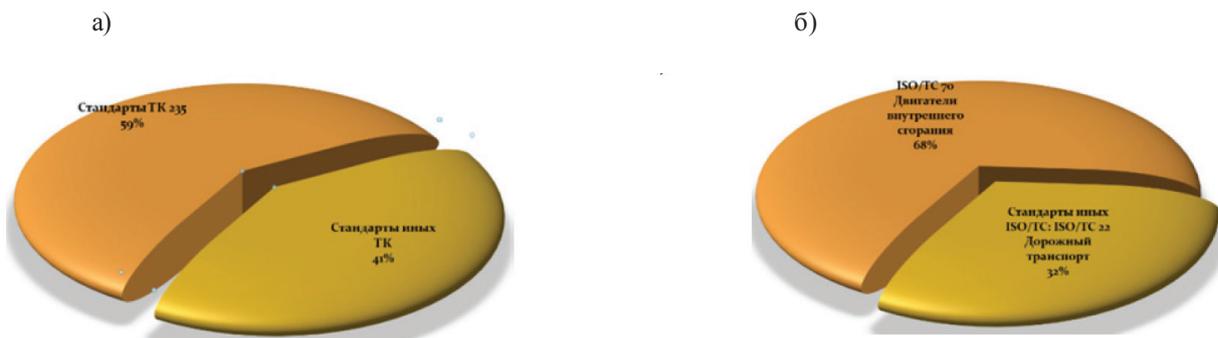


Рис. 2. Распределение стандартов между ТК (а) и между ИСО/ТК (б)

Важно было также исключить возможные пересечения выбранных направлений с деятельностью ТК 056 «Дорожный транспорт» и ТК 047 «Передвижные электростанции» и в то же время обеспечить необходимое с ними взаимодействие. Непременным принципом деятельности ТК 235 над собственными разработками всегда был принцип гармонизации с перспективными разработками международных и региональных школ стандартизации при разумном учете основных операторов на рынке.

В табл. 3 – 5 приведены стандарты, разработанные или представленные в обновленных редакциях ТК 235 и других ТК за 24 года — с 1991 по 2015 гг. (по состоянию на 01.12.2015 г.). Межгосударственные стандарты (ГОСТ) распространяются на продукцию двигателестроения стран СНГ. Следует обратить внимание на новые редакции стандартов, которые учитывают требования МС (табл. 3).

Таблица 3

**Межгосударственные стандарты в области двигателестроения**

Номер стандарта	Наименование стандарта
1	2
ГОСТ 4.367-85	Система показателей качества продукции. Дизели судовые, тепловозные и промышленные. Номенклатура показателей.
ГОСТ 4.409-85	Система показателей качества продукции. Электроагрегаты и передвижные электростанции с двигателями внутреннего сгорания. Номенклатура показателей.
ГОСТ 17.2.2.02-98	Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы определения дымности отработавших газов дизелей, тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин.
ГОСТ 621-87	Кольца поршневые двигателей внутреннего сгорания. Общие технические условия.
ГОСТ 2402-82	Агрегаты сварочные с двигателями внутреннего сгорания. Общие технические условия.
ГОСТ 8002-74	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Воздухоочистители. Методы стендовых безмоторных испытаний.
ГОСТ ISO 8178-1-2013	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выброса продуктов сгорания. Часть 1. Измерение выбросов газов и частиц на испытательных стендах.
ГОСТ ISO 8178-2-2013	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выброса продуктов сгорания. Часть 2. Измерение выбросов газов и частиц в условиях эксплуатации.
ГОСТ ISO 8178-3	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выброса продуктов сгорания. Часть 3. Определение и методы измерения дымности отработавших газов на установившихся режимах.

Таблица 3  
 (Продолжение)

ГОСТ ISO 8178-4-2013	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выброса продуктов сгорания. Часть 4. Испытательные циклы для двигателей различного применения на установившихся режимах.
ГОСТ ISO 8178-9	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выброса продуктов сгорания. Часть 9. Испытательные циклы и методы стендовых измерений дымности отработавших газов на переходных режимах (В настоящее время разработана и представлена окончательная редакция проекта стандарта на утверждение).
ГОСТ ISO 8178-10	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выброса продуктов сгорания. Часть 10. Испытательные циклы и методы измерений дымности отработавших газов в условиях эксплуатации на переходных режимах.
ГОСТ ISO 8178-11	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выброса продуктов сгорания. Часть 11. Стендовые измерения выбросов отработавших газов и частиц из двигателей внедорожных транспортных средств в неустановившемся режиме.
ГОСТ 8519-93	Топливопроводы высокого давления дизелей и их соединения. Общие технические условия.
ГОСТ ISO 8528-3-2011	Электроагрегаты генераторные переменного тока с приводом от двигателя внутреннего сгорания. Часть 3. Генераторы переменного тока.
ГОСТ ISO 8528-4-2011	Электроагрегаты генераторные переменного тока с приводом от двигателя внутреннего сгорания. Часть 4. Устройства управления и аппаратура коммутационная.
ГОСТ ISO 8528-5-2011	Электроагрегаты генераторные переменного тока с приводом от двигателя внутреннего сгорания. Часть 5. Электроагрегаты
ГОСТ ISO 8528-6-2011	Электроагрегаты генераторные переменного тока с приводом от двигателя внутреннего сгорания. Часть 6. Методы испытаний.
ГОСТ ISO 8528-8-2011	Электроагрегаты генераторные переменного тока с приводом от двигателя внутреннего сгорания. Часть 8. Электроагрегаты малой мощности. Технические требования и методы испытаний.
ГОСТ ISO 8528-12-2011	Электроагрегаты генераторные переменного тока с приводом от двигателя внутреннего сгорания. Часть 12. Аварийные источники питания для служб обеспечения безопасности.
ГОСТ 10150-2014	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Общие технические условия.
ГОСТ 10448-2014	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Приемка. Методы испытаний
ГОСТ 11102-75	Приборы и устройства приемные и исполнительные дизельной автоматики. Типы, основные параметры и технические требования.
ГОСТ 11729-78	Дизели судовые, тепловозные и промышленные. Воздухоочистители. Общие технические условия.
ГОСТ 11928-83	Системы аварийно-предупредительной сигнализации и защиты автоматизированных дизелей и газовых двигателей. Общие технические условия.
ГОСТ 13211-80	Охладители кожухотрубчатые водомасляные и водоводяные дизелей и газовых двигателей. Общие технические условия.
ГОСТ 15059-88	Форсунки автотракторных дизелей. Габаритные и присоединительные размеры.
ГОСТ 15060-95	Дизели автотракторные. Насосы топливные высокого давления. Габаритные и присоединительные размеры.
ГОСТ 15829-89	Насосы топливоподкачивающие поршневые дизелей. Общие технические условия.
ГОСТ 18509-88	Дизели тракторные и комбайновые. Методы стендовых испытаний.

ГОСТ 20000-88	Дизели тракторные и комбайновые. Общие технические условия.
ГОСТ 20375-83	Электроагрегаты и передвижные электростанции с двигателями внутреннего сгорания. Термины и определения.
ГОСТ 22836-77	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Направление вращения.
ГОСТ 22858-77	Двигатели автотракторные. Элементы сменные фильтров тонкой очистки масла. Основные размеры.
ГОСТ 23162-78	Электроагрегаты и передвижные электростанции с двигателями внутреннего сгорания. Система условных обозначений.
ГОСТ 23377-84	Электроагрегаты и передвижные электростанции с двигателями внутреннего сгорания. Общие технические требования.
ГОСТ 23550-79	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Обозначение и нумерация цилиндров.
ГОСТ 24028-2013	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Дымность отработавших газов. Нормы и методы определения.
ГОСТ 25959-83	Дизели тракторные и комбайновые. Приемка.
ГОСТ 28160-89	Дизели судовые, тепловозные и промышленные. Насосы для систем охлаждения. Метод расчета подачи.
ГОСТ 30574-98	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Выбросы вредных веществ и дымность отработавших газов. Циклы испытаний.
ГОСТ 30575-98	Дизели судовые, тепловозные и промышленные. Методы измерения и оценки воздушного шума.
ГОСТ 31340-2012	Установки электрогенераторные с бензиновыми, дизельными и газовыми двигателями внутреннего сгорания. Методы испытаний.
ГОСТ 31349-2007 (ИСО 8528-9:1995)	Электроагрегаты генераторные переменного тока с приводом от двигателя внутреннего сгорания. Измерение вибрации и оценка вибрационного состояния.
ГОСТ 31440.1-2011 (EN 1834-1:2000)	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Требования безопасности к двигателям, предназначенным для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 1. Двигатели группы II для применения в средах, содержащих горючий газ и пар.
ГОСТ 31440.2-2011 (EN 1834-2:2000)	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Требования безопасности к двигателям, предназначенным для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 2. Двигатели группы I для применения в подземных выработках, опасных по воспламенению рудничного газа и / или горючей пыли.
ГОСТ 31440.3-2011 (EN 1834-3:2000)	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Требования безопасности к двигателям, предназначенным для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 3. Двигатели группы I для применения в подземных выработках, опасных по воспламенению рудничного газа и / или горючей пыли.
ГОСТ 31540-2012	Установки электрогенераторные с бензиновыми, дизельными и газовыми двигателями внутреннего сгорания. Методы испытаний
ГОСТ 31966-2012	Двигатели судовые, тепловозные и промышленные. Общие требования безопасности.
ГОСТ 31967-2012	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Выбросы вредных веществ с отработавшими газами. Нормы и методы определения.

Государственные (национальные) стандарты Российской Федерации (ГОСТ Р) создавались, начиная с 1991 г., и с тех пор распространяются исключительно на продукцию двигателестроения РФ (табл. 4).

**Государственные стандарты в области двигателестроения**

Номер стандарта	Наименование стандарта
1	2
ГОСТ Р 17.2.2.07-2000	Охрана природы. Атмосфера. Поршневые двигатели внутреннего сгорания для малогабаритных тракторов и средств малой механизации. Нормы и методы измерения выбросов вредных веществ с отработавшими газами и дымности отработавших газов.
ГОСТ Р ИСО 3046-5-2004	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Характеристики. Часть 5. Крутильные колебания.
ГОСТ Р ИСО 3046-6-99	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Характеристики. Часть 6. Защита от превышения частоты вращения.
ГОСТ Р ИСО 4548-1-2009	Методы испытаний полнопоточных масляных фильтров двигателей внутреннего сгорания. Часть 1. Зависимость перепада давления от расхода.
ГОСТ Р ИСО 4548-3-2009	Методы испытаний полнопоточных масляных фильтров двигателей внутреннего сгорания. Часть 3. Стойкость к высоким перепадам давления и повышенным температурам.
ГОСТ Р ИСО 8178-5-2009	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выбросов вредных веществ. Часть 5. Топливо для испытаний.
ГОСТ Р ИСО 8178-7-99	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выбросов вредных веществ. Часть 7. Определение семейства двигателей.
ГОСТ Р ИСО 8178-8-99	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выбросов вредных веществ. Часть 8. Определение группы двигателей.
ГОСТ Р ИСО 8528-2-2007	Электроагрегаты генераторные переменного тока с приводом от двигателя внутреннего сгорания. Часть 2. Двигатели внутреннего сгорания.
ГОСТ Р ИСО 8528-7-2007	Электроагрегаты генераторные переменного тока с приводом от двигателя внутреннего сгорания. Часть 7. Технические данные для описания и расчета.
ГОСТ Р 50783-95	Электроагрегаты и передвижные электростанции с двигателями внутреннего сгорания. Общие технические требования.
ГОСТ Р 51998-2002	Дизели автомобильных транспортных средств. Общие технические условия.
ГОСТ Р 52408-2005 (ИСО 8178-2:1996)	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Выбросы вредных веществ с отработавшими газами. Часть 2. Измерения в условиях эксплуатации (MOD).
ГОСТ Р 52517-2005 (ИСО 3046-1:2002)	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Характеристики. Часть 1. Стандартные исходные условия, объявление мощности, расхода топлива и смазочного масла. Методы испытаний (MOD).
ГОСТ Р 52914-2008	Двигатели тракторные и комбайновые. Виброакустические показатели и методы испытаний.
ГОСТ Р 53174-2008	Установки электрогенераторные с дизельными и газовыми двигателями внутреннего сгорания. Общие технические условия.
ГОСТ Р 53176-2008	Установки электрогенераторные с бензиновыми, дизельными и газовыми двигателями внутреннего сгорания. Показатели надежности. Требования и методы испытаний.
ГОСТ Р 53178-2008	Установки электрогенераторные с бензиновыми, дизельными и газовыми двигателями внутреннего сгорания. Методы испытаний.
ГОСТ Р 53987-2010 (ИСО 8528-1:2005)	Электроагрегаты генераторные переменного тока с приводом от двигателя внутреннего сгорания. Часть 1. Применение, технические характеристики и параметры.
ГОСТ Р 53986-2010 (ИСО 8528-3:2005)	Электроагрегаты генераторные переменного тока с приводом от двигателя внутреннего сгорания. Часть 3. Генераторы переменного тока.

Таблица 4  
(Окончание)

ГОСТ Р 53988-2010 (ИСО 8528-4:2005)	Электроагрегаты генераторные переменного тока с приводом от двигателя внутреннего сгорания. Часть 4. Устройства управления и аппаратура коммутационная.
ГОСТ Р 54812-2011	Дизель-генераторы судовые вспомогательные и аварийные. Типы и основные параметры. Общие технические требования.
ГОСТ Р 55230-2012	Двигатели судовые, тепловозные и промышленные. Требования пожарной безопасности.
ГОСТ Р 55231-2012	Системы автоматического регулирования частоты вращения (САРЧ) судовых, тепловозных и промышленных двигателей внутреннего сгорания. Общие технические условия.
ГОСТ Р 55437-2013	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Классификация по объему автоматизации и технические требования к автоматизации.
ГОСТ Р 55760-2013	Установки электрогенераторные с приводом от двигателей внутреннего сгорания. Правила маркировки, упаковки, транспортирования и хранения.
ГОСТ Р ЕН 1834-1-2010	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Требования безопасности к двигателям, предназначенным для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 1. Двигатели Группы II для применения в средах, содержащих горючий газ и пар.
ГОСТ Р ЕН 1834-2-2010	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Требования безопасности к двигателям, предназначенным для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 2. Двигатели Группы I для применения в подземных выработках, опасных по воспламенению рудничного газа и/или горючей пыли.

Членство России во Всемирной торговой организации (ВТО) предопределяет участие в международной стандартизации, а международные стандарты ИСО определяют динамику и темпы развития, конкурентоспособность продукции двигателестроения на мировом рынке (табл. 5).

Таблица 5

#### Международные стандарты в области двигателестроения

Номер стандарта	Наименование стандарта
1	2
ISO 1204:1990	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Определение направления вращения. Обозначение и нумерация цилиндров и клапанов в крышках цилиндров. Определение правостороннего и левостороннего однорядного двигателя и определение сторон двигателя.
ISO 1585:1992	Транспорт дорожный. Правила испытания двигателей. Мощность нетто.
ISO 2534:1998	Транспорт дорожный. Руководство по испытанию двигателей. Полная мощность.
ISO 2699:1994	Двигатели дизельные. Топливные форсунки размера S с фланцевым креплением. Типы 2, 3, 4, 5 и 6.
ISO 2261-2014	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Механизмы ручного управления. Стандартное направление движения.
ISO 2710-1-2000	Поршневые двигатели внутреннего сгорания Словарь. Часть 1. Термины конструктивного и эксплуатационного характера.
ISO 2710-2-2011	Поршневые двигатели внутреннего сгорания Словарь. Часть 2. Термины по техническому обслуживанию двигателей.
ISO 3046-1-2014	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Эксплуатационные характеристики. Часть 1. Определение мощности, расхода топлива и смазочного масла, и методы испытания. Дополнительные требования к двигателям общего назначения.

Таблица 5  
 (Продолжение)

ISO 3046-3:2014	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Эксплуатационные характеристики. Часть 3. Методы измерения.
ISO 3046-4:2015	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Эксплуатационные характеристики. Часть 4. Регулирование скорости.
ISO 3046-5:2015	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Эксплуатационные характеристики. Часть 5. Крутильные колебания.
ISO 3046-6:2011	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Эксплуатационные характеристики. Часть 6. Защита от разноса.
ISO 29464:2011	Оборудование для очистки воздуха или других газов. Терминология
ISO 4008	Транспорт дорожный. Испытания топливных насосов.
ISO 4008-1:1980	Транспорт дорожный. Испытания топливных насосов. Часть 1. Динамические условия.
ISO 4008-2:1983	Транспорт дорожный. Испытания топливных насосов. Часть 2. Статические условия.
ISO 4008-3:1987	Транспорт дорожный. Испытания топливных насосов. Часть 3. Применение и методы испытаний.
ISO 4020::2001	Транспорт дорожный. Топливные фильтры для дизельных двигателей. Методы испытаний.
ISO 4113:1988	Транспорт дорожный. Калибровочная жидкость для устройств для впрыска топлива для дизелей.
ISO 4548	Методы испытаний полнопоточных масляных фильтров для двигателей внутреннего сгорания.
ISO 4548-1:1997	Методы испытаний полнопоточных масляных фильтров для двигателей внутреннего сгорания. Часть 1. Зависимость перепада давления от расхода.
ISO 4548-2:1997	Методы испытаний полнопоточных масляных фильтров для двигателей внутреннего сгорания. Часть 2. Характеристики перепускного клапана.
ISO 4548-3:1997	Методы испытаний полнопоточных масляных фильтров для двигателей внутреннего сгорания. Часть 3. Стойкость к высоким перепадам давления и повышенным температурам.
ISO 4548-4:1997	Методы испытаний полнопоточных масляных фильтров для двигателей внутреннего сгорания. Часть 4. Начальная эффективность задержания частиц, срок службы и совокупная эффективность (гравиметрический метод).
ISO 4548-5:2013	Методы испытаний полнопоточных масляных фильтров для двигателей внутреннего сгорания. Часть 5. Испытание в условиях, имитирующих пуск холодного двигателя и гидравлические испытания на длительность импульса.
ISO 4548-6:2012	Методы испытаний полнопоточных масляных фильтров для двигателей внутреннего сгорания. Часть 6. Испытание по определению статического давления разрыва.
ISO 4548-7:2012	Методы испытаний полнопоточных масляных фильтров для двигателей внутреннего сгорания. Часть 7. Вибрационные испытания на усталость
ISO 4548-9:2008	Методы испытаний полнопоточных масляных фильтров для двигателей внутреннего сгорания. Часть 9. Испытания впускных и выпускных противосливных клапанов.
ISO 4548-11:1997	Методы испытаний полнопоточных масляных фильтров для двигателей внутреннего сгорания. Часть 11. Самоочищающиеся фильтры.
ISO 4548-12:2000	Методы испытаний полнопоточных масляных фильтров для двигателей внутреннего сгорания. Часть 12. Определение эффективности фильтрации путем подсчета удержанных частиц и грязеемкости.

Таблица 5  
(Продолжение)

ISO 4548-13:2013	Методы испытаний полнопоточных масляных фильтров для двигателей внутреннего сгорания. Часть 13. Испытание на разрыв статическим давлением корпуса фильтра из композитного материала.
ISO 4548-15:2014	Методы испытаний полнопоточных масляных фильтров для двигателей внутреннего сгорания. Часть 15. Испытание на усталость при вибрации корпуса фильтра из композитного материала.
ISO 5011:2000	Воздухоочистители, устанавливаемые на входе в двигатели внутреннего сгорания, и компрессоры. Эксплуатационные испытания
ISO 6415:2005	Двигатели внутреннего сгорания. Центробежные масляные фильтры. Размеры.
ISO 6518	Транспорт дорожный. Системы зажигания.
ISO 6518-1:2002	Транспорт дорожный. Системы зажигания. Часть 1. Словарь.
ISO 6798:1995	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение распространяющегося по воздуху шума. Технический и контрольный методы.
ISO 6826:1997	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Пожарная защита.
ISO 7612:2006	Двигатели дизельные. Топливные рядные насосы, устанавливаемые на опорной плите, и питающие насосы высокого давления для общих рельсовых топливных систем. Установочные размеры.
ISO 7967	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Словарь по компонентам и системам.
ISO 7967-1:2005	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Словарь по компонентам и системам. Часть 1. Детали остова.
ISO 7967-2:2010	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Словарь по компонентам и системам. Часть 2. Основные детали ходовой часть.
ISO 7967-3:2010	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Словарь по компонентам и системам. Часть 3. Клапаны, привод кулачкового вала и клапанный механизм.
ISO 7967-4:2005	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Словарь по компонентам и системам. Часть 4. Системы наддува и газообмена.
ISO 7967-5:2010	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Словарь по компонентам и системам. Часть 5. Системы охлаждения.
ISO 7967-6:2005	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Словарь по компонентам и системам. Часть 6. Системы смазки.
ISO 7967-7:2005	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Словарь по компонентам и системам. Часть 7. Системы регулирования.
ISO 7967-8:2005	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Словарь по компонентам и системам. Часть 8. Системы пуска.
ISO 8178	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выбросов продуктов сгорания
ISO 8178-1:2006	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выбросов продуктов сгорания. Часть 1. Измерение выбросов газов и частиц на испытательных стендах испытаниях.
ISO 8178-2:2008	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выбросов продуктов сгорания. Часть 2. Измерение выбросов газов и частиц в эксплуатации.
ISO 8178-3:1994	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выбросов продуктов сгорания. Часть 3. Определение и методы измерения характеристик выхлопных газов в стационарных условиях.

Таблица 5  
 (Продолжение)

ISO 8178-4:2007	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выбросов продуктов сгорания. Часть 4. Испытательные циклы для различных режимов работы двигателей.
ISO 8178-5:2008	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выбросов продуктов сгорания. Часть 5. Топливо для испытаний.
ISO 8178-6:2000	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выбросов продуктов сгорания. Часть 6. Отчет о результатах измерения и испытания.
ISO 8178-7:1996	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выбросов продуктов сгорания. Часть 7. Определение семейства двигателей.
ISO 8178-8:1996	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выбросов продуктов сгорания. Часть 8. Определение групп двигателей.
ISO 8178-9:2012	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выбросов продуктов сгорания. Часть 9. Циклы и методики испытаний для стендовых измерений дымовыделения отработавших газов от двигателей внутреннего сгорания в неустановившемся режиме.
ISO 8178-10:2002	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выбросов продуктов сгорания. Часть 10. Циклы и методики испытаний для измерений в полевых условиях дымовыделения отработавших газов от двигателей внутреннего сгорания в неустановившемся режиме.
ISO 8178-11:2002	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выбросов продуктов сгорания. Часть 11. Стендовые измерения выбросов примесных газов и твердых частиц из двигателей, стоящих на внедорожниках, в неустановившихся условиях испытаний.
ISO 8528	Агрегаты генераторные переменного тока с приводом от поршневых двигателей внутреннего сгорания.
ISO 8528-1:2005	Агрегаты генераторные переменного тока с приводом от поршневых двигателей внутреннего сгорания. Часть 1. Применение, номинальные характеристики и режимы работы.
ISO 8528-2:2005	Агрегаты генераторные переменного тока с приводом от поршневых двигателей внутреннего сгорания. Часть 2. Двигатели.
ISO 8528-3:2005	Агрегаты генераторные переменного тока с приводом от поршневых двигателей внутреннего сгорания. Часть 3. Генераторы переменного тока для генераторных агрегатов.
ISO 8528-4:2005	Агрегаты генераторные переменного тока с приводом от поршневых двигателей внутреннего сгорания. Часть 4. Аппаратура управления и коммутационная аппаратура.
ISO 8528-5:2013	Агрегаты генераторные переменного тока с приводом от поршневых двигателей внутреннего сгорания. Часть 5. Генераторные агрегаты.
ISO 8528-6:2005	Агрегаты генераторные переменного тока с приводом от поршневых двигателей внутреннего сгорания. Часть 6. Методы испытаний.
ISO 8528-7:1994	Агрегаты генераторные переменного тока с приводом от поршневых двигателей внутреннего сгорания. Часть 7. Технические данные для описания и расчета.
ISO 8528-8:1995	Агрегаты генераторные переменного тока с приводом от поршневых двигателей внутреннего сгорания. Часть 8. Требования и испытания для маломощных генераторных агрегатов.
ISO 8528-9:1995	Агрегаты генераторные переменного тока с приводом от поршневых двигателей внутреннего сгорания. Часть 9. Измерение и оценка механических вибраций.

Таблица 5  
(Окончание)

ISO 8528-10:1998	Агрегаты генераторные переменного тока с приводом от поршневых двигателей внутреннего сгорания. Часть 10. Измерение воздушного шума методом огибающей поверхности.
ISO 8528-12:1997	Агрегаты генераторные переменного тока с приводом от поршневых двигателей внутреннего сгорания. Часть 12. Аварийные источники питания для служб обеспечения безопасности.
ISO 8665:2006	Суда малые. Судовые главные гребные двигатели и системы. Измерение мощности и заявленные значения.
ISO 8984	Двигатели дизельные. Испытания топливных форсунок.
ISO 8984-1:1993	Двигатели дизельные. Испытания топливных форсунок. Часть 1. Стенд с ручным приводом для испытания и регулировки.
ISO 8984-2:1993	Двигатели дизельные. Испытания топливных форсунок. Часть 2. Методы испытаний.
ISO 8999:2001	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Графические условные обозначения
ISO 9249:2007	Машины землеройные. Свод правил по испытанию двигателей. Полезная мощность.
ISO 15550:2002	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Определение и метод измерения мощности двигателя. Общие требования.
ISO 15619:2013	Возвратно-поступательные двигатели внутреннего сгорания. Метод измерения глушителей выхлопа. Измерение уровня звуковой мощности выхлопного шума и вносимого затухания и соотношения звукового давления и потери мощности.
ISO 21006:2006	Двигатели внутреннего сгорания. Заявление веса (массы) двигателя.

Следует отметить, что стандарты разрабатывались ТК 235 исходя из актуальности темы как отклик на возникшую проблему. Например, ГОСТ 10150-2014 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Общие технические условия» был изменен для того, чтобы установить в одном документе стандартные исходные условия и методы объявления мощности, расходов топлива и масла, способы их пересчета, сформулировать понятия о мощности двигателя применительно к различным условиям ее идентификации и т.д. ГОСТ/ИСО 8178 явился откликом на современные и перспективные нормы выбросов вредных веществ с отработавшими газами в окружающую среду международных организаций и сформировал нормативную базу методов измерений. Государственные стандарты по автоматизации двигателей были призваны создать нормативно-техническое обеспечение формировавшихся в рамках унификации продукции производств систем, приборов и средств дизельной автоматики.

ТК 235 принимал активное участие в деятельности ИСО, в том числе в области разработки международных стандартов по ДВС. Практически разработка международных стандартов по поршневым ДВС велась в рамках нескольких ТК ИСО: ТК 22 «Дорожный транспорт», ТК 23 «Тракторы и машины для сельского и лесного хозяйства», ТК 127 «Землеройные машины» и ТК 70 «Двигатели внутреннего сгорания».

Технический комитет ТК 70 существует с 1949 г. и разрабатывает международные стандарты для поршневых ДВС, используемых на судах, железнодорожном транспорте, в буровой технике, различного рода стационарных установках и в других областях, не подпадающих под эгиду ранее указанных четырех комитетов, а также для газовых турбин. В начальный период своей деятельности эти технические комитеты работали независимо друг от друга, зачастую занимаясь параллельной разработкой аналогичных документов, а затем активно сотрудничали, имея целью осуществить возможную унификацию разрабатываемых документов или создание единых международных стандартов. Так, еще в 1978 г. на специальном заседании секретариатов технических

комитетов ИСО: ТК 22, ТК 23, ТК 110, ТК 127 и ТК 70, была образована специальная консультативная группа, призванная координировать работу заинтересованных технических комитетов и намечены основные направления совместных работ по максимальному сближению документов, разрабатываемых техническими комитетами.

В настоящее время технический комитет ТК 70 имеет тесные контакты с рядом других специализированных технических комитетов ИСО: ТК 43 «Акустика», ТК 108 «Вибрация и механические удары» и др., а также с такими международными организациями, как Международный электротехнический комитет (МЭК), Международная ассоциация классификационных обществ (МАКО), Международный конгресс двигателей (СИМАК), Международный союз железных дорог, Европейская экономическая комиссия при ООН — (ЕЭК) и др. Так или иначе, с участием ТК 70 разработаны свыше 69 стандартов. Свыше двадцати МС по двигателям внутреннего сгорания подготовлены ТК 235 и приняты непосредственно в Российской Федерации, многие учтены при разработке и актуализации российских и межгосударственных стандартов [11]. В значительной мере суть МС ИСО 1204, ИСО 2710, ИСО 3046/1 нашла отражение в межгосударственных стандартах ГОСТ 22836 в части определения направления вращения, ГОСТ 23550 в части нумерации цилиндров, ГОСТ 10150-2014 и национальных стандартах: ГОСТ Р 52517-2005 (ИСО 3046-1:2002) «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Характеристики. Часть 1. Стандартные исходные условия, объявление мощности, расхода топлива и смазочного масла. Методы испытаний», ГОСТ Р 53638-2009 (ИСО 3046-1:2002, ИСО 15550:2002) «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Общие технические условия». В данном документе установлены следующие стандартные условия, при которых определяются мощность и расход топлива:

- полное атмосферное давление  $p_r = 100$  кПа (750 мм рт. ст.);
- температура воздуха  $T_r = 298$  К ( $t_r = 25$  °С);
- температура охлаждающей среды на входе в охладитель наддувочного воздуха  $T_{cr} = 298$  К ( $t_{cr} = 25$  °С);
- относительная влажность  $\varphi_r = 30$  % и т. д., а также приведены понятия о мощности двигателя применительно к различным условиям ее идентификации; даны понятия индикаторной, тормозной (эффективной) и полезной тормозной мощности, длительной мощности, мощности перегрузки и мощности на упоре рейки, мощности ИСО и стандартной мощности ИСО; установлены коды мощностей; приводятся перечни вспомогательного оборудования, которые должны указываться при любом объявлении мощности, причем это вспомогательное оборудование объединено в три группы.

Весьма важное значение имеет также межгосударственный стандарт ГОСТ 10448-2014 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Приемка. Методы испытаний» и соответствующий ему национальный стандарт ГОСТ Р 53639-2009 (ИСО 3046-3:2006, ИСО 15550:2002) «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Приемка. Методы испытаний». В этих нормативных документах регламентируются виды испытаний двигателей, проводимых в процессе их производства (приемо-сдаточные, периодические и специальные), методы и условия их проведения, а также объемы и точность проводимых измерений, уточнены объемы испытаний пересматриваются методы подсчета мощности и т. д.

Важнейшим достижением явилась разработка комплекса стандартов на базе стандартов ISO 8178, включающая методы измерений выбросов вредных веществ с отработавшими газами при испытаниях на испытательных стендах испытаниях, в эксплуатации, в стационарных условиях, испытательные циклы и методы измерения дымности отработавших газов. Испытательные циклы нормированы для различных режимов работы двигателей (топливо — для испытаний), а также приведены отчеты о результатах измерения и испытания, дано определение семейства и групп двигателей.

*Например:*

ГОСТ ISO 8178-1-2013 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выброса продуктов сгорания. Часть 1. Измерение выбросов газов и частиц на испытательных стендах».

ГОСТ ISO 8178-2-2013 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выброса продуктов сгорания. Часть 2. Измерение выбросов газов и частиц в условиях эксплуатации».

ГОСТ ISO 8178-3-2013 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выброса продуктов сгорания. Часть 3. Определение и методы измерения дымности отработавших газов на установившихся режимах» и др.

Эти же стандарты утверждены в качестве национальных ГОСТ Р ИСО 8178, дополненных следующими стандартами:

ГОСТ Р ИСО 8178-7-99 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Выбросы вредных веществ с отработавшими газами. Часть 7. Определение семейства двигателей».

ГОСТ Р ИСО 8178-8-99 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Выбросы вредных веществ с отработавшими газами. Часть 8. Определение группы двигателей».

Значительной также является группа стандартов, регламентирующих требования к автоматизации двигателей:

ГОСТ Р 55437-2013, устанавливающий классификацию по объему автоматизации и технические требования к автоматизации; действует взамен отмененного ГОСТ 14228-80.

С 2012 г. действует ГОСТ Р 55231-2012 (взамен отмененного ГОСТ 10511-83) регламентирует классификацию систем автоматического регулирования частоты вращения и требования к ним; классификация основана на выборе регулируемых скоростных режимов (однорежимные, многорежимные и всережимные) и на точности регулирования для однорежимных и всережимных систем. Для каждого класса точности устанавливаются параметры систем регулирования, параметры настройки, параметры установившегося режима, параметры неустановившегося режима и показатели параллельной работы двигателей; предложена формула для расчета степени рассогласования нагрузки при параллельной работе дизелей.

ГОСТ 11102-75, ГОСТ 11729-78, ГОСТ 11928-83, устанавливающие требования к приборам и устройствам автоматики, системам аварийно-предупредительной сигнализации и дистанционного автоматизированного управления.

К перспективным направлениям стандартизации в двигателестроении относятся:

– разработка стандартов, закрывающих возникающие пробелы в нормативной базе с точки зрения надежности и безопасности в результате появления интеллектуальных объектов на основе применения новой организации рабочих процессов в двигателях и сопутствующего этому применения новых программных и технических средств управления;

– использование современных достижений в области энергосбережения с точки зрения их влияния на энергетическую эффективность энергоустановок с двигателями внутреннего сгорания;

– разработка стандартов на объекты, не попавшие ранее в сферу интересов двигателестроителей и возможные к разработке только при их участии.

В настоящее время одним из реальных объектов стандартизации являются лодочные моторы судов в части классификации, районов и условий эксплуатации маломерных судов, норм вредных выбросов, создания зон контроля выбросов типа ECA (Emission Control Area), подведомственные ГИМС — Госинспекции по маломерным судам [15] – [18]. Лодочные моторы мощностью 3,7 кВт (5 л. с.) и выше должны соответствовать ГОСТ 28556-90 «Моторы лодочные подвесные. Типы. Основные параметры. Общие технические требования» [19], [20], подготовленному специалистами автомобильного и сельскохозяйственного машиностроения. Учитывая существенный рост потребления судов с лодочными моторами, возникает необходимость пересмотра стандарта, насчитывающего четвертьвековую историю. По нашему мнению, изменения должны касаться их классификации, определения мощностей двигателей, стандартных исходных условий окружающей среды при заявлении мощности, норм выбросов вредных веществ с отработавшими газами, методов испытаний, приспособленности к автоматизации, средств аварийной защиты и т. д. Нормирование современных требований к лодочным моторам с учетом специфических особенностей их применения и эксплуатации, а также их воздействия на безопасность плавания и окружающую среду в полной мере может быть обеспечено лишь их производителями и специалистами. Полага-

ем, что ТК 235, располагающий достаточным опытом, в состоянии при финансировании заинтересованными организациями возглавить это направление.

Следует отметить, что требуют пересмотра стандарты на дизельное и моторное топливо. С 31 декабря 2012 г. вступил в силу Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 013/2011 «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту», утвержденный решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 г. № 826 [21]. Прил. 2 и 6 к Техническому регламенту вводят ограничение на выпуск топлива. С 2016 г. ограничен срок выпуска в оборот автомобильного бензина и дизельного топлива классов 2 – 4, а выпуск в оборот автомобильного бензина и дизельного топлива класса 5 без ограничений. Выпуск судового топлива с регламентируемым содержанием массовой доли серы с 1 января 2013 г. ограничивается показателем не более 1,5 % при температуре вспышки в закрытом тигле не ниже 61 °С.

### Выводы

1. Следует отметить, что сохраняющийся статус ЦНИДИ как отраслевого института в стандартизации двигателестроения обеспечивает существенные возможности для проявления инициатив в принципиально новых перспективных направлениях развития двигателестроения на основе координации деятельности членов ТК 235.

2. Широкий спектр технических комитетов в смежных крупных секторах, таких, как, например, морской, речной и дорожный транспорт, способен выработать общие принципы и пути формулирования нормативных требований эффективности и безопасности установок с применением двигателей различных типов.

3. Развитие отечественной стандартизации, как и двигателестроения, не может происходить вне деятельности международных организаций. Дальнейшая гармонизация отечественных и международных стандартов является важнейшим направлением совершенствования стандартизации.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон РФ от 10 июня 1993 г. № 5154-I «О стандартизации» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/text/Zakon5154Iostandartizacii.html> (дата обращения: 10.10.2014).
2. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.rg.ru/2002/12/27/tehreglament-dok.html> (дата обращения: 15.02.2016).
3. ГОСТ Р 1.0-2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2\\_%D0%A0\\_1.0-2012](http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_%D0%A0_1.0-2012) (дата обращения: 22.12.2015).
4. ГОСТ 1.0-2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2\\_1.0-2015](http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_1.0-2015) (дата обращения: 22.01.2016).
5. Технический регламент о безопасности объектов морского транспорта (утв. Постановлением Правительства РФ от 12 августа 2010 г. № 620). — 79 с.
6. Технический регламент о безопасности объектов внутреннего водного транспорта (утв. Постановлением Правительства РФ от 12 августа 2010 г. № 623). — 129 с.
7. Технический регламент о безопасности машин и оборудования (утв. Постановлением Правительства РФ от 15 сентября 2009 г. № 753). — 29 с.
8. Ship&Offshore/Schiff&Hafen. — 2010. — № 3 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://www.ihr-emagazin.de/eMags/emags\\_online\\_demo/ship\\_2010/index.html#37](http://www.ihr-emagazin.de/eMags/emags_online_demo/ship_2010/index.html#37) (дата обращения: 15.09.2013).
9. Ship&Offshore/Schiff&Hafen [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://www.shipandoffshore.net/fileadmin/user\\_upload/pdf/CIMAC2013.pdf](http://www.shipandoffshore.net/fileadmin/user_upload/pdf/CIMAC2013.pdf) (дата обращения: 15.09.2013).
10. Итоги и решение Всероссийской научно-технической конференции «Развитие двигателестроения в России» // Двигателестроение. — 2009. — № 2. — С. 3–7.

11. Концепция подпрограммы «Создание и организация производства в Российской Федерации в 2011–2015 годах дизельных двигателей и их компонентов нового поколения» Федеральной целевой программы «Национальная технологическая база» на 2007 – 2011 годы // Двигателестроение. — 2011. — № 2. — С. 3–11.

12. *Нерсесян Л.* Военно-морской флот России: импортозамещение и конкуренция. Международный военно-морской салон МВМС-2015 [Электронный ресурс] / Л. Нерсесян. — Режим доступа: <http://regnum.ru/news/polit/1939844.html> (дата обращения: 07.01.2016).

13. *Куликов А. В.* Деятельность ВНИИНМАШ по стандартизации в области автотранспорта. Итоги работы за последние 10 лет и перспективы / А. В. Куликов // Вестник ВНИИНМАШ. — 2013. — № 1 (14). — С. 53–59.

14. *Петров А. П.* Гармонизация отечественных и международных стандартов в области двигателей внутреннего сгорания / А. П. Петров, Г. Е. Живлюк // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2016. — С. 244–258.

15. Федеральный закон от 23 апреля 2012 г. № 36-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части определения понятия маломерного судна» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/#/document/70165836:0> (дата обращения: 15.03.2016).

16. Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://www.gims.ru/zakon/zakon\\_19990430\\_81FZ\\_Kodeks\\_Trade\\_More.htm#](http://www.gims.ru/zakon/zakon_19990430_81FZ_Kodeks_Trade_More.htm#) (дата обращения: 15.03.2016).

17. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 сентября 2013 г. № 820 г. Москва «О государственном надзоре за спортивными парусными судами, прогулочными судами и маломерными судами, используемыми в некоммерческих целях, об их классификации и освидетельствовании, о государственной регистрации маломерных судов, используемых в некоммерческих целях, а также об изменении и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.rg.ru/2013/09/24/malomerky-site-dok.html> (дата обращения: 15.03.2016).

18. Государственная инспекция по маломерным судам [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://www.mchs.gov.ru/dop/sily/Gosudarstvennaja\\_inspekciya\\_po\\_malomerni](http://www.mchs.gov.ru/dop/sily/Gosudarstvennaja_inspekciya_po_malomerni) (дата обращения: 15.03.2016).

19. ГОСТ 28556-90 «Моторы лодочные подвесные. Типы. Основные параметры. Общие технические требования». — М.: Стандартинформ, 2005. — 6 с.

20. ГОСТ 4401-81. Атмосфера стандартная. Параметры. — М.: Изд-во стандартов, 2004. — 180 с.

21. Технический регламент «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту» (утв. Постановлением Правительства РФ от 27 февраля 2008 г. № 118) (с изменениями от 25 сентября, 30 декабря 2008 г., 21 апреля 2010 г., 7 сентября 2011 г.) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/text/Postanovlenie118Techniches.html> (дата обращения: 15.03.2016).

## STANDARDIZATION IN THE INDUSTRY OF SHIP, LOCOMOTIVE AND INDUSTRIAL ENGINE

*The article discusses the impact of engine technology on the development of various industries, including marine and river transport. Reforming the economy significantly affected the state of standardization in this area.*

*The authors considered the main directions of the state, interstate and international standardization, analyses the structure of existing standards, are listed the main achievements in their creation from the point of view of the interests of producers and consumers of internal combustion engines. Given the current state of engine development, suggested activities in standardization engine, which will help to improve the safety, reliability, environmental and operational characteristics of the engine. installations with diesel engines for various purposes.*

*It is noted that future advances in this direction are connected with the coordination of specialized and related organizations operating in the fields of creating of marine, terrestrial and other units with diesel engines for different purposes.*

*Keywords: development, engine industry, transport, marine engines, maritime shipping, inland shipping, road transport, railway transport, electric units, standardization, security, environment, livelihoods, infrastructure, verification of conformity.*

## REFERENCES

1. Zakon RF ot 10 iunja 1993 r. № 5154-I «O standartizacii». Web. 10 Oct. 2014 <<http://www.gosthelp.ru/text/Zakon5154IOstandartizacii.html>>.
2. Federalnyj zakon ot 27 dekabrja 2002 g. № 184-FZ «O tehničeskom regulirovanii». Web. 15 Feb. 2016 <<http://www.rg.ru/2002/12/27/tehreglament-dok.html>>.
3. GOST R 1.0-2012 «Standartizatsiya v Rossijskoy Federatsii. Osnovnyie položenija». Web. 22 Dec. 2015 <[http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2\\_%D0%A0\\_1.0-2012](http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_%D0%A0_1.0-2012)>.
4. GOST 1.0-2015 «Mejgosudarstvennaya sistema standartizatsii. Osnovnyie položenija». Web. 22 Dec. 2016 <[http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2\\_1.0-2015](http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_1.0-2015)>.
5. Russian Federation. Government resolution N 620, 12 Aug. 2010. “Tehničeskij reglament o bezopasnosti obektov morskogo transporta”.
6. Russian Federation. Government resolution N 623, 12 Aug. 2010. “Tehničeskij reglament o bezopasnosti obektov vnutrennego vodnogo transporta”.
7. Russian Federation. Government resolution N 753, 15 Sep. 2009. “Tehničeskij reglament o bezopasnosti mashin i oborudovanija”.
8. Ship&Offshore/Schiff&Hafen 3 (2010). Web. 15 Sep. 2013 <[http://www.ihr-emagazin.de/eMags/emags\\_online\\_demo/ship\\_2010/index.html#37](http://www.ihr-emagazin.de/eMags/emags_online_demo/ship_2010/index.html#37)>.
9. Ship&Offshore/Schiff&Hafen. Web. 15 Sep. 2013 <[http://www.shipandoffshore.net/fileadmin/user\\_upload/pdf/CIMAC2013.pdf](http://www.shipandoffshore.net/fileadmin/user_upload/pdf/CIMAC2013.pdf)>.
10. “Itogi i reshenie Vserossijskoj nauchno-tehničeskoj konferencii «Razvitie dvigatelestroenija v Rossii.» *Dvigatelsestroenie 2* (2009): 3–7.
11. “Konceptija podprogrammy «Sozdanie i organizacija proizvodstva v Rossijskoj Federacii v 2011–2015 godah dizelnyh dvigatelej i ih komponentov novogo pokolenija» Federalnoj celevoj programmy «Nacionalnaja tehnologičeskaja baza» na 2007–2011 gody.” *Dvigatelsestroenie 2* (2011): 3–11.
12. Nersesjan, L. “Voenno-morskoy flot Rossii: importozameshhenie i konkurencija.” Mezhdunarodnyj voenno-morskoy salon MVMS-2015. Web. 7 Jan. 2016 <<http://regnum.ru/news/polit/1939844.html>>.
13. Kulikov, A. V. “Dejatelnost VNIINMASH po standartizacii v oblasti avtotransporta. Itogi raboty za poslednie 10 let i perspektivy.” *Vestnik VNIINMASH* 1(14) (2013): 53–59.
14. Petrov, A. P., and G. E. Zhivljuk. “Harmonization of domestic and international standards in the field of internal combustion engines.” *Sbornik nauchnyh trudov professorsko-prepodavatelskogo sostava Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova*. SPb.: Izd-vo GUMRF im. adm. S.O. Makarova, 2016: 244–258.
15. Federalnyj zakon ot 23 aprelja 2012 g. N 36-FZ “O vnesenii izmenenij v otdelnye zakonodatelnye akty Rossijskoj Federacii v chasti opredelenija ponjatija malomernogo sudna”. Web. 15 March 2016 <<http://ivo.garant.ru/#/document/70165836:0>>.
16. Kodeks torgovogo moreplavaniya Rossijskoj Federacii. Web. 15 March 2016 <[http://www.gims.ru/zakon/zakon\\_19990430\\_81FZ\\_Kodeks\\_Trade\\_More.htm#](http://www.gims.ru/zakon/zakon_19990430_81FZ_Kodeks_Trade_More.htm#)>.
17. Postanovlenie Pravitelstva Rossijskoj Federacii ot 18 sentjabrja 2013 g. N 820 g. Moskva “O gosudarstvennom nadzore za sportivnymi parusnymi sudami, progulochnymi sudami i malomernymi sudami, ispolzuemymi v nekommercheskih celjah, ob ih klassifikacii i osvidetelstvovanii, o gosudarstvennoj registracii malomernyh sudov, ispolzuemyh v nekommercheskih celjah, a takzhe ob izmenenii i priznanii utrativshimi silu nekotoryh aktov Pravitelstva Rossijskoj Federacii”. Web. 15 March 2016 <<http://www.rg.ru/2013/09/24/malomerky-site-dok.html>>.
18. Gosudarstvennaja inspekcija po malomernym sudam. Web. 15 March 2016 <[http://www.mchs.gov.ru/dop/sily/Gosudarstvennaja\\_inspekcija\\_po\\_malomerni](http://www.mchs.gov.ru/dop/sily/Gosudarstvennaja_inspekcija_po_malomerni)>.
19. Russian Federation. GOST 28556-90. Outboard engines. Types. Basic parameters. General technical requirements. M.: Standartinform, 2005.
20. Russian Federation. GOST 4401-81. Standard atmosphere. Parameters. M.: IPK Izdatelstvo standartov, 2004.
21. Tehničeskij reglament “O trebovanijah k avtomobilnomu i aviacionnomu benzinu, dizelnomu i sudovomu toplivu, toplivu dlja reaktivnyh dvigatelej i topochnomu mazutu” (utv. postanovleniem Pravitelstva RF ot 27 fevralja 2008 g. N 118) (s izmenenijami ot 25 sentjabrja, 30 dekabrja 2008 g., 21 aprelja 2010 g., 7 sentjabrja 2011 g.). Web. 15 March 2016 <<http://www.gosthelp.ru/text/Postanovlenie118Texniches.html>>.

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

*Орлов Евгений Иванович* — заместитель директора.  
Центральный научно-исследовательский  
дизельный институт  
*diesel@cnidi.ru*  
*Петров Александр Павлович* —  
кандидат технических наук, доцент.  
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени  
адмирала С. О. Макарова»  
*app.polab@inbox.ru*  
*Живлюк Григорий Евгеньевич* —  
кандидат технических наук, доцент.  
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени  
адмирала С. О. Макарова»  
*kaf\_seu@gumrf.ru*

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

*Orlov Evgenij Ivanovich* —  
Deputy Director.  
Central Research Diesel Institute  
*diesel@cnidi.ru*  
*Petrov Aleksandr Pavlovich* —  
PhD, associate professor.  
Admiral Makarov State University of Maritime  
and Inland Shipping  
*app.polab@inbox.ru*  
*Zhivlyuk Gregory Evgenyevich* —  
PhD, associate professor.  
Admiral Makarov State University of Maritime  
and Inland Shipping  
*kaf\_seu@gumrf.ru*

*Статья поступила в редакцию 24 июня 2016 года*

**DOI: 10.21821/2309-5180-2016-8-4-156-176**  
**УДК 629.5.03.-8**

**А. А. Иванченко,  
В. А. Шишкин,  
В. Н. Окунев**

**ОБЗОР ОПЫТА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ  
И ПРИМЕНЕНИЯ ДВИЖИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ  
В СОВРЕМЕННОМ СУДОСТРОЕНИИ**

*В статье выполнен анализ современных предпосылок совершенствования конструкции пропульсивных комплексов судов, резервов традиционных конструктивных схем, конструкций и опыта применения винторулевых колонок с электрическим и механическим приводом, выполнено обобщение опыта проектирования, монтажа и технической эксплуатации. Показано, что в совершенствовании гидродинамического комплекса судна кроются значительные резервы повышения его энергоэффективности. Отмечается, что традиционные пропульсивные системы двигатель – передача – валопровод – движитель с винтами фиксированного и регулируемого шага, претерпев усовершенствования, сохраняют свои позиции преимущественно на крупнотоннажных океанских судах с главными двухтактными двигателями, где их КПД остается самым высоким. Выполнен обзор рынка применяемых в отечественном и зарубежном судостроении ВРК компаний «ABB Marine», «Rolls-Royce OY Ab», «Schottel», «Steerprop» и др. Сформулированы выводы и рекомендации по дальнейшему совершенствованию движительных систем.*

*Ключевые слова: судовые энергетические установки, пропульсивный комплекс, корпус судна, движитель, винт регулируемого шага, винт фиксированного шага, винторулевые колонки.*

**Предпосылки для поиска новых технических решений**

История технических разработок, направленных на обеспечение эффективности энергетических установок судов, уходит в глубь времен — к моменту создания первого судна с тепловым двигателем. Новый импульс активности специалистов в поиске ее решения придала Резолюция 8 по выбросам углекислого газа с судов. Взвешенно следуя указаниям Резолюции 8, Международная морская организация (*International maritime organization* — ИМО, далее ИМО) приняла в декабре 2003 г. Резолюцию А.963(23) «Политика и практика ИМО, относящаяся к сокращению