

трения: канд. дис. к-та тех. наук / С.В. Чернейко. – Челябинск, 2015 – 155с.

2. Разработка турбокомпрессора низкого давления с осевой турбиной для системы двухступенчатого наддува / В.Н. Каминский, И.Н. Григоров, Р.В. Каминский, С.В. Сибиряков, А.В. Лазарев, Е.А. Костюков, В.А. Шурипа // Известия МГТУ «МАМИ». – 2014. – Т.1. – №4 (22).

УДК 629.366.032

МАССОГАБАРИТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОВРЕМЕННЫХ ТРАКТОРНЫХ ДИЗЕЛЕЙ

**Г.И. Гедроить, к.т.н., доцент, Т.А. Варфоломеева,
С.В. Занемонский**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

В последние годы при разработке и производстве двигателей внутреннего сгорания большое внимание уделяется обеспечению экологических требований, эргономике, топливной экономичности. Усложняются топливные системы, электронные системы управления двигателями, повышаются степень сжатия, частоты вращения коленвала. Одновременно производители стараются уменьшать массогабаритные параметры двигателей. Они в значительной степени определяют экономическую эффективность применения их на мобильных машинах. Цель настоящей работы – оценить массогабаритные параметры современных двигателей отечественного и зарубежного производства.

Основная часть

Особое положение в системе показателей ДВС занимают экономико-энергетические и массогабаритные показатели, которые определяются в основном техническими, экономическими соображениями. В отличие от экологических показателей ДВС они не регламентируются соответствующими государственными и международными стандартами и правилами [1]. К числу основных парамет-

ров, определяющих тепловую и динамическую напряженность автомобильных и тракторных двигателей, относятся степень сжатия, среднее эффективное давление, коэффициент тактности двигателя, частота вращения коленчатого вала, средняя скорость поршня, число и расположение цилиндров, отношение хода поршня к диаметру цилиндра, отношение радиуса кривошипа к длине шатуна, удельные показатели [2, 3].

Массогабаритные параметры двигателей оценивают показателями:

– удельная литровая мощность (кВт/л)

$$N_{\text{л}} = \frac{N_{\text{ен}}}{V_{\text{h}}i}; \quad (1)$$

где $N_{\text{ен}}$ – номинальная эффективная мощность двигателя, кВт;
 i – число цилиндров; V_{h} – рабочий объем одного цилиндра, л (дм³);

– удельная поршневая мощность (кВт/дм²)

$$N_{\text{п}} = \frac{N_{\text{ен}}}{F_{\text{п}}i}; \quad (2)$$

где $F_{\text{п}}$ – площадь поршня, дм². Рассчитывается исходя из диаметра поршня, выраженного в дм;

– удельная масса по литражу (кг/л)

$$m_{\text{л}} = \frac{m_{\text{д}}}{V_{\text{h}}i}; \quad (3)$$

где $m_{\text{д}}$ – масса двигателя, кг;

– удельная масса по мощности (кг/кВт)

$$m_{\text{N}} = \frac{m_{\text{д}}}{N_{\text{ен}}}. \quad (4)$$

Чем больше величина литровой мощности, тем более напряжен двигатель в тепловом отношении, тем выше средние давления газов в цилиндрах и выше частота вращения коленчатого вала. Удельный вес двигателей с высокой литровой мощностью меньше, чем у двигателей с малой литровой мощностью. Снижение удельной массы двигателя достигается повышением его литровой мощности и умелым использованием материалов при максимальной напряженности всех деталей. Повышение литровой мощности, необходимое для снижения массы двигателя, приводит к увеличению

**Секция 2: Мобильная энергетика:
энергосбережение, автоматизация, электроника**

потерь тепла через стенки цилиндров в процессе сгорания и с отработавшими газами. Этим определяется нижняя граница достижимого удельной массы двигателя.

Таблица – Удельные показатели литровой и поршневой мощности, удельной и литровой масс тракторных дизелей

Марка	Удельная литровая мощность, кВт/л	Удельная поршневая мощность, кВт/дм ²	Удельная масса двигателя по литражу, кг/л	Удельная масса по мощности, кг/кВт
MMZ-3LDTi	22,50	20,20	150,0	6,67
LDW 2204T	20,92	18,92	87,3	4,17
Д-245.5	13,68	17,11	94,7	6,92
Д-245S2	17,05	21,32	94,7	5,56
Д-245.2S3A	18,95	23,69	98,9	5,22
Д-245.2S3B	18,95	23,69	101,1	5,33
Д-245.2S4	18,95	23,69	103,2	5,44
Д-260.2S2	14,04	17,55	91,3	6,50
Д-260.1S2	16,01	20,00	91,3	5,70
Д-260.4S2	21,91	27,37	98,31	4,49
Д-262S2	27,64	38,71	94,0	3,40
Д-260.4S3A	21,91	27,37	105,3	4,81
Д-260.4S3B	21,91	27,37	109,6	5,00
Д-260.4S4	21,91	27,37	112,4	5,13
BF06M1013FC	31,21	40,59	80,0	2,57
Deutz TCD 2013	36,52	47,51	86,8	2,38
Caterpillar C9	31,82	42,20	88,2	2,77
Caterpillar C13	25,36	39,82	92,0	3,63
ЯМЗ-8423.10	16,55	19,99	94,8	5,73
ТМЗ-8481.10	16,58	20,88	89,0	5,37
Среднее значение	21,72	27,27	98,15	4,84

Удельные показатели литровой и поршневой мощности, удельной и литровой масс тракторных дизелей отечественного и зарубежного производства представим в таблице.

С переходом к более высоким экологическим классам дизелей удельная литровая и поршневая мощности изменяются примерно в одних пределах. Одновременно просматривается тенденция к росту удельной массы двигателя по мощности и литражу. Следует отметить, что удельные показатели шестицилиндровых двигателей в среднем выше, чем у четырехцилиндровых. Анализ показывает, что удельные показатели литровой и поршневой мощности зарубежных двигателей лучше, чем у отечественных. Более высокие у них показатели и по удельной массе. В зарубежных двигателях благодаря применению эффективной очистки топлива, воздуха и масла, тщательно подобранной надежной системы питания и выпуска отработавших газов, высокой степени сжатия, применению более эффективных систем наддува и материалов с лучшими характеристиками достигнута высокая литровая мощность по сравнению с отечественными двигателями: 25...36 кВт/л для двигателей Deutz, Caterpillar, Detroit и 14...27 кВт/л для двигателей производства ОАО «ММЗ».

Заключение

Для современного двигателестроения характерно увеличение литровой и поршневой мощности. Отечественные двигатели по этим показателям, а также по удельной массе по литражу и удельной массе по мощности уступают зарубежным. Средние значения удельной литровой и поршневой мощности, удельной массы по литражу и мощности для проанализированных двигателей составляют соответственно 21,72 кВт/л, 27,27 кВт/дм², 98,15 кг/л и 4,84 кг/кВт.

Литература

1. Современные тенденции мирового сельскохозяйственного машиностроения «SIMA-2006». – М.: НАТИ, 2006. – 296 с.
2. Колчин, А. М. Расчет автомобильных и тракторных двигателей : учебное пособие для вузов / А.И. Колчин, В.П. Демидов. – М.: Высш. шк., 2008. – 496 с.
3. Карташевич, А.Н. Двигатели внутреннего сгорания. Основы теории и расчета : учебное пособие / А.Н. Карташевич, Г.М. Кухаренок. – Горки, БГСХА, 2011. – 312 с.