УДК 621.436.714

С.А. АЛЁХИН, Е.Н. ОВЧАРОВ, В.Н. ЛЮБЧЕНКО

КП "Харьковское конструкторское бюро по двигателестроению", Украина

КОЛЬЦЕВОЙ ОХЛАДИТЕЛЬ НАДДУВОЧНОГО ВОЗДУХА ДЛЯ ФОРСИРОВАННЫХ ДВУХТАКТНЫХ ДИЗЕЛЕЙ ТИПА 6ТД

Представлена конструкция, осуществлён выбор теплообменных поверхностей для встроенного в компрессор кольцевого водо-воздушного охладителя, используемого в специальном дизеле для наземных транспортных машин. Приведены результаты сравнительных испытаний на дизелях с целью обоснования применения конструкции.

компрессор, теплонапряжённость, охладитель, наддувочный воздух

Применение промежуточного охлаждения наддувочного воздуха уменьшает теплонапряжённость цилиндропоршневой группы и повышает мощность дизеля с одновременным снижением удельного расхода топлива.

Из-за жёстких требований, предъявляемых к удельным массо-габаритным показателям моторно-трансмиссионного отделения (МТО) наземных транспортных машин (НТМ), наиболее перспективными, для охлаждения наддувочного воздуха являются рекуперативные водовоздушные теплообменники.

Конструкция ОНВ представляет собой составную часть компрессора (рис. 1).

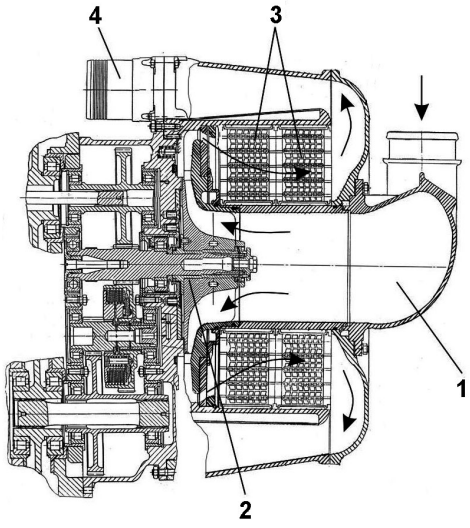

Рис. 1. Нагнетатель дизеля 457КМО:
1 - коленообразный входник; 2 - центробежный компрессор; 3 - ОНВ; 4 - патрубок улиты

В данной конструкции получены технические параметры, приведенные в табл. 2. Сам ОНВ разработан для судового варианта дизеля, в котором требования к габаритам не были жёсткими и объём теплообменника составил 23 дм^3.

Что касается ОНВ дизеля НТМ, то для него в МТО объекта может быть выделен объём с размерами: наружный диаметр 370 мм, внутренний диаметр 190 мм, толщина 78 мм. Максимальный объем теплообменника с такими габаритами может составлять 5 дм^3, что значительно меньше судового варианта.

С целью обеспечения максимальной эффективности теплообменных поверхностей ОНВ были рассмотрены имеющиеся данные о теплоотдаче пластинчато-ребристых поверхностей с гладкими, жалюзийными и волнистыми рёбрами. Данные об их теплопередаче приведены в табл. 1. Из таблицы следует, что по фактору Колнборна ($St \times Pr^{2/3}$) при малых скоростях потоков (Re = 800) пластинчато-ребристые поверхности с жалюзийными и волнистыми рёбрами в 2..3,5 раза превосходят пластинчато-ребристые поверхности с гладкими рёбрами, а при возрастании скоростей потоков до (Re = 5000) их преимущества снижаются до 1,5…2 раз.

С учетом выше изложенного ОНВ дизеля НТМ изготовлен с пластинчато-ребристой поверхностью и волнистыми рёбрами. Охладитель выполнен в виде одной кольцевой матрицы (рис. 2).

© С.А. Алёхин, Е.Н. Овчаров, В.Н. Любченко

Таблица 1

Данные об их теплопередаче

Тип поверхности	Фактор Колнборна $St \times Pr^{2/3}$	
	Re = 800	Re = 5000
ГлР-1	0,00488	
ГлР-2	0,00728	0,00448
ГлР-3	0,00581	0,00330
ГлР-4	0,00692	0,00304
ГлР-5	0,00599	0,00372
ГлР-6	0,00704	0,00338
ГлР-7	0,00663	0,00367
ГлР-8	0,00662	0,00310
ГлР-9	0,00672	0,00348
ЖР-1	0,0124	0,0069
ЖР-2	0,0118	0,0069
ЖР-3	0,0118	0,0069
ЖР-4	0,0122	0,0076
ЖР-5	0,0126	0,00678
ЖР-6	0,0131	0,0073
ЖР-7	0,0142	0,0074
ЖР-8	0,0137	0,00771
ЖР-9	0,0139	0,00806
ЖР-10	0,0135	0,00684
ВР-1	0,0165	0,00846
ВР-2	0,0142	0,00675

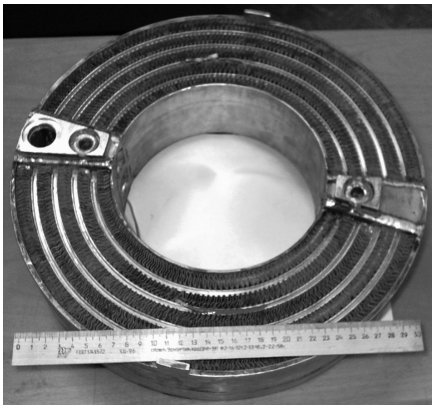

Рис. 2. ОНВ специального дизеля НТМ

Применение пластинчато-ребристых поверхностей с волнистыми рёбрами позволило существенно увеличить площадь поверхности теплообмена со стороны воздуха, даже с учетом уменьшения объёма.

Характеристики теплообменников дизелей 457КМА и 459МВ мощностью 1400 л.с. для одних и тех же условий эксплуатации представлены в табл. 2.

Таблица 2

Характеристики теплообменников

Параметр	457КМО	459МВ
Температура воздуха на входе, °С	197	197
Расход воздуха, кг/с	1,85	1,85
Температура воды на входе, °С	100	100
Расход воды в теплообменнике, $м^3/ч$	4	4
Площадь поверхности охлаждающих поверхностей на стороне воздуха, $м^2$	4,35	4,47
Объем теплообменника, л	23	4,55
Приведенное значение коэффициента теплоотдачи, $Вт/(м^2 \times К)$	370	334
Температура воздуха на выходе, °С	147,5	150
Тепловой поток отведенный в теплообменнике, кВт	93,6	88,8
Термическая эффективность	0,49	0,485
Коэффициент использования объема, $кВт/(м^3 \times К)$	40	201,4

Из рассмотрения таблицы следует, что применение ОНВ с насадкой в виде волнистых ребер позволяет существенно снизив объем теплообменника обеспечить охлаждение наддувочного воздуха практически до одной и той же температуры (150°С и 147,5°С).

Литература

1. Кэйс В.М., Лондон А.Л. Компактные теплообменники / Перевод с англ. В.Г. Баклановой; под ред. Ю.В. Петровского. – М.-Л.: Государственное энергетическое издательство, 1962. – 340 с.

Поступила в редакцию 1.06.2007

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.А. Пылёв, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», Харьков.