

– нереализуемый температурный напор между ОЖ и ДВС 10 °С, в период заправки ОЖ из теплового аккумулятора в ДВС.

Методика позволяет получить: основные параметры конструкции теплового аккумулятора (ТА); изменения средних температур ОЖ и ТАМа; среднюю температуру двигателя после его предпусковой тепловой подготовки.

УДК 621.436

### **Результаты расчетных исследований рабочего процесса дизеля мощностью 90 кВт**

Кухаренок Г.М.

Белорусский национальный технический университет

На протяжении последнего десятилетия основной движущей силой развития двигателей внутреннего сгорания является происходящее через определенные промежутки времени плановое ужесточение нормативных ограничений по выбросам вредных веществ с отработавшими газами при сохранении высоких экономических показателей.

Наиболее эффективным средством, влияющим на рабочий процесс дизеля для улучшения его экологических показателей, являются совершенствование процесса топливоподачи и управление этим процессом в соответствии с режимом работы двигателя и в согласовании с конструктивными параметрами внутрицилиндрового пространства сжатия.

Объектом исследования являются 4-цилиндровые тракторные дизельные двигатели мощностью 90 кВт Минского моторного завода.

Математическая модель основана на уравнении первого закона термодинамики, которое решено конечно-разностным методом для малых участков индикаторной диаграммы относительно давления в конце расчетного участка.

Разработанная математическая модель рабочего процесса дизеля, отличается учетом особенностей протекания процессов смесеобразования и сгорания при различных характеристиках подачи топлива, конструктивных параметров внутрицилиндрового пространства сжатия и процессов образования токсичных составляющих при сгорании топлива. Она позволяет проводить расчетные исследования по совершенствованию рабочих процессов дизелей на различных режимах их работы.

Приведена методика оценки показателей рабочего процесса, включающая проведение исследований по плану близкому к D-оптимальному, получение регрессионных зависимостей и их анализ, позволяющая сократить

объем исследований для обеспечения требований экологических стандартов.

Получены результаты расчетных исследований, определяющие связь показателей токсичности и экономичности дизелей с параметрами, определяющими протекание процесса сгорания.

Определены значения расхода воздуха, угла опережения и давления впрыска топлива, обеспечивающие снижение выброса твердых частиц без средств дополнительной очистки отработавших газов до 0,014 г/(кВт·ч) и окислов азота до 6,35 г/(кВт·ч).

УДК 621.577

### **Совершенствование теплонасосных установок на базе каскадных трансформаторов энергии**

Косоногова Л.Г., Сторчеус Ю.В., Денисов А.Е.  
Восточнoукраинский национальный университет  
имени Владимира Даля (г. Луганск, Украина)

Одним из путей улучшения уровня энергопотребления на современном этапе развития промышленности является вторичное использование низкoпотенциальной теплоты, в обилии выделяемой в различных технологических производствах.

Высокую эффективность преобразования «сбросной» тепловой энергии относительно низкого энергетического потенциала обеспечивают теплонасосные установки. Вместе с тем, получившие наибольшее распространение парокомпрессионные и абсорбционные теплонасосные установки не дешевы в изготовлении, имеют ограниченный ресурс и требуют высокого уровня технического обслуживания. Относительно дешевые пароструйные термотрансформаторы не обеспечивают приемлемого КПД преобразования энергии в силу низкой эффективности эжектора.

Более широкую перспективу совершенствования эксплуатационных показателей холодильных и теплонасосных установок раскрывает использование в качестве детандера, а также как основного компрессора принципиально новой разновидности энергообменных устройств - каскадного трансформатора на базе каскадного обменника давления (КОД), разработанного на кафедре ДВС ВНУ им. В.Даля. В цикле КОД обмен энергией осуществляется в условно стационарных статических многоступенчатых процессах массообмена с формированием волн незначительной эффективности. Поэтому рабочий процесс характеризуется более высокой эффективностью и меньшей чувствительностью к рассогласованию частоты вращения ротора.