

Представленные авторами материалы по особенностям протекания процесса сгорания в случае пневматического распыливания топлива свидетельствуют о существенном приближении рабочей смеси к гомогенному состоянию.

Поэтому стоит вопрос о приближении цикла смешанного сгорания к изобарному, что является существенным признаком перспективности четырехтактных дизелей.

Список литературы:

- [1] Потенциал развития больших дизелей (Экспресс-информация. Поршневые и газотурбинные двигатели. – М.: 1992. – №44–48 – реф. №137. – С. 12–16. Перевод статьи: Syaseen Onno. Das Entwicklungspotential großer Dieselmotoren. – MTZ: Motortechn. Z., 1990, 51, №11, 498–503.).
- [2] Кукис В.С., Романов В.А., Постол Ю.А. Особенности рабочего процесса дизеля с пневматическим распыливанием топлива // Сб. Двигатели внутреннего сгорания. – Харьков: НТУ ХПИ. – 2012. – №1. – стр. 131–138.

Бевза Д.И.

ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ТЕЧЕНИЯ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ В ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ КОТЛА-УТИЛИЗАТОРА

В статье представлены результаты численного эксперимента на основе математической модели котла-утилизатора, построенной на базе пакета ANSYS CFX. Получены закономерности процессов, происходящих в проточной части рассматриваемой модели, и предложены варианты повышения эффективности котла-утилизатора.

В настоящее время особую актуальность приобрели вопросы рационального использования топливно-энергетических ресурсов. Экономия топлива в судовых энергетических установках может быть достигнута применением систем утилизации тепла отработавших газов судовых дизелей [1], в частности, применением утилизационных котлов (УК). В свою очередь, на эффективность и экономичность УК значительное влияние оказывает такой фактор, как равномерность распределения потока рабочей среды по теплообменной поверхности.

Компоновка современных судовых котлов позволяет обеспечить довольно полное омывание поверхностей нагрева потоком газов [2], что зачастую не достигается в утилизационных котлах из-за недостаточного объема теоретических и экспериментальных исследований последних в целом и к изучению закономерностей течения дымовых газов в УК. Исследования в этой области путём математического моделирования могут дать положительный результат и, как следствие, способствовать увеличению эффективности и экономичности судового котла-утилизатора.

В данной работе создана математическая модель котла-утилизатора с оребренными трубами на базе пакета вычислительной гидрогазодинамики ANSYS CFX. В результате выполнения численного эксперимента получены визуальные параметры рабочего тела, некоторые из которых представлены на рисунке 1 в виде векторных полей течения горячих газов в проточной части смоделированного котла-утилизатора при установившемся режиме работы последнего и при различных положениях регулирующего органа (газовой заслонки).

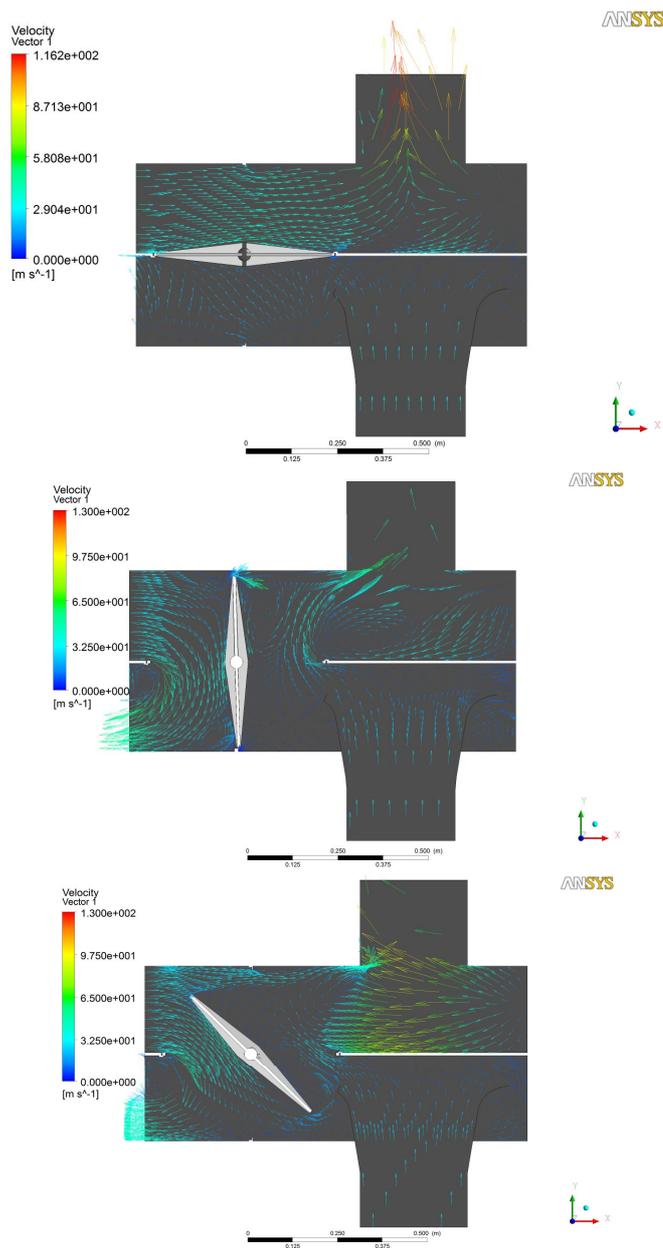


Рис. 1. Векторные поля течения дымовых газов в проточной части котла-утилизатора при горизонтальном, вертикальном и угловом (45°) положениях регулирующего органа (установившийся режим работы котла-утилизатора)

На основе данных численного эксперимента выявлены следующие закономерности в процессах, происходящих в проточной части рассматриваемой модели:

- наличие неравномерности течения горячих газов у фронта теплообменной поверхности, способствующее снижению эффективности теплопередающих поверхностей;
- образование застойных зон и обратных течений, наличие которых снижает эффективность работы УК;

– несоблюдение пропорциональности расходов горячего теплоносителя по отношению к углу поворота регулирующего органа, приводящее как к снижению эффективности работы котла-утилизатора, так и к значительным проблемам в регулировании его производительности.

Для повышения эффективности работы судового утилизационного котла:

– предложены альтернативные варианты геометрии регулирующего органа. По результатам моделирования положительные результаты получены при использовании несимметричной формы газового клапана;

– показана целесообразность снижения неравномерности распределения потока и потерь давления путём предварительного торможения потока (восстановления статического давления [3]) в дифференциальном канале (дефлекторе). Такой способ позволяет уменьшить неравномерность распределения потока горячих газов на 15–20% по отношению к изначальным показателям;

– рассмотрен альтернативный вариант решения вопроса о «неравномерности», заключающийся в установке перфорированной сетки у входного фронта теплообменной поверхности. Равномерно распределённые препятствия оказывают выравнивающее воздействие на набегающий поток рабочей среды, заставляя последний равномерно растекаться по плоскости препятствия и одновременно пересекать его через проходные отверстия [3]. Однако сетка в данном случае является дополнительным сопротивлением.

Проведенные теоретические исследования с использованием численного эксперимента на основе математической модели котла-утилизатора определили положительную динамику в изучении закономерностей течения дымовых газов в проточной части утилизационного котла и в улучшении его экономических и эксплуатационных характеристик.

Список литературы:

- [1] Гаврилов С.В., Судовые котельные и паропроизводящие установки. Методические указания к практическим занятиям для курсантов специальности 240500 «Эксплуатация судовых энергетических установок». – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2005. – 106с.
[2] Енин В.И., Денисенко Н.И., Костылев И.И., Судовые котельные установки: Учеб. Для вузов. М.: Транспорт, 1993. – 216с.
[3] Идельчик И.Е., Справочник по гидравлическим сопротивлениям/ Под ред. М.О. Штейнберга. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1992. – 672 с.: ил.

В.И. Беспалов, В.В. Колыванов
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛОТЫ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ И ОТ ВНУТРЕННЕГО КОНТУРА ДИЗЕЛЕЙ РЕЧНЫХ СУДОВ

В данной статье предлагается расчетная схема вакуумной водоопреснительной установки поверхностного типа, использующую теплоту внутреннего контура главных дизелей для получения дистиллята.

Потребности судов внутреннего плавания и СЭУ в пресной воде могут быть удовлетворены за счет судовых запасов, а суда смешанного река-море плавания дополнительно и в результате работы водоопреснительных установок (ВОУ), чтобы обеспечить потребности в пресной воде только из судовых запасов, пришлось бы значительно снизить полезную грузоподъемность судов.