

УДК 643.334

СПОСОБ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕПЛООБМЕНА В ГАЗОВЫХ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЯХ

Нефедов Е.В. (ОАО «Одессагаз», г. Одесса)

Интенсификация теплообмена происходит путем уменьшения толщины ламинарного пограничного слоя за счет увеличения относительной скорости движения горячих газов и приближения фронта пламени к поверхностям нагрева.

Изменение структуры топливно-энергетического комплекса Украины, экологической и экономической обстановки, наряду с преимущественным

развитием теплоэнергетики в области местных систем теплоснабжения привело к несоответствию эксплуатируемых в настоящее время газовых водонагревателей современным требованиям к эффективности и энергосбережению.

Основную функцию в газовых водонагревателях несет камера сгорания газа с расположенным в ней теплообменником. Эти два элемента отличаются большим многообразием конструктивного исполнения, однако имеют общий признак – являются механически жесткими системами. Соответственно, они имеют и общие недостатки: при изменении мощности горелки ниже номинального уровня возрастает расстояние от верха фронта пламени до теплообменника, что увеличивает избыток воздуха в камере сгорания и уменьшает скорость движения горячих газов (увеличивая тем самым толщину ламинарного пограничного слоя у поверхности теплообменника) [1].

Повышения эффективности газовых водонагревателей объемного типа возможно путем изменения взаимосвязи указанных элементов с жесткой механической на динамическую.

Поставленная задача решалась путем замены применяемых газогорелочных устройств на горелки с тангенциальным подводом газа и приближением конфигурации объемного теплообменника к конфигурации фронт пламени, образованного такой горелкой.

При этом изменение теплопроизводительности водонагревателя производилось уже не изменением количества сжигаемого газа, а изменением степени крутки потока газа, что позволяет удалять или приближать фронт пламени к поверхностям нагрева, то есть регулировать теплосъем, а работа газогорелочного устройства осуществляется в номинальном режиме.

Кроме того, крутка потока позволяет достичь более высоких скоростей относительно поверхности нагрева, по сравнению с прямоточной схемой при обычных инжекционных горелках, что уменьшает толщину пограничного слоя и увеличивает, таким образом, коэффициент теплообмена [2,3].

Экспериментальные исследования сильнозакрученной струи, образованной путем тангенциального подвода к подающему патрубку, развивающейся в затопленном пространстве, проводились на экспериментальном стенде с использованием для замеров скорости термоанемометра.

Результаты экспериментальных исследований приведены на рис.1.

Анализ полученных результатов показал возрастание осевой скорости по периферии струи и снижение ее в центральной части, несимметричность полученной линии объясняется неравномерностью крутки. Полученный график распределения скорости позволил определить профиль конструкции теплообменника – соединенные в верхней части два полых цилиндра с центральным отводом уходящих газов.

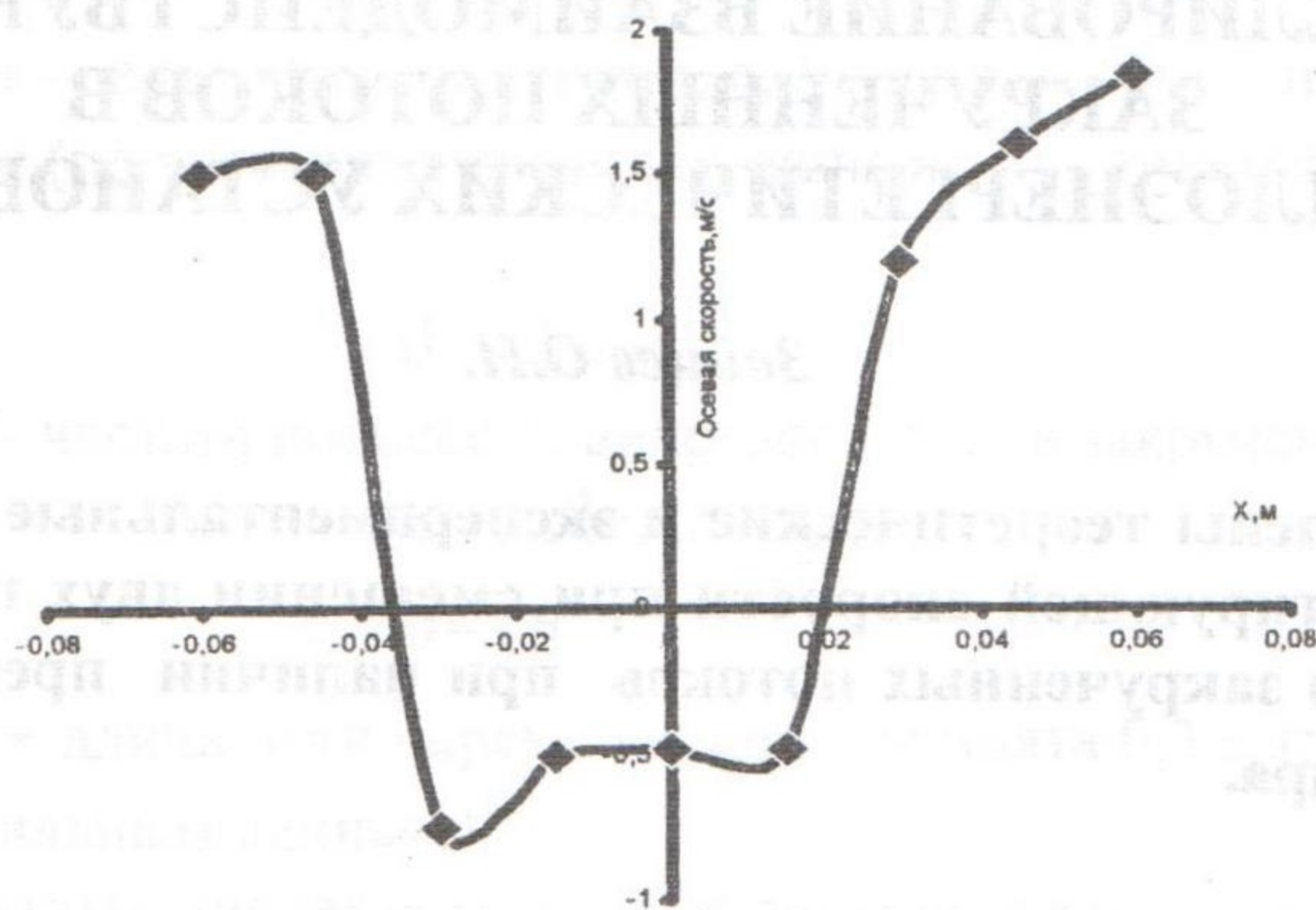


Рис.1. Изменение осевой скорости при степени крутки потока $S=0,6$.

Выводы.

1. Выявлены причины низкой эффективности объемных газовых водонагревателей, заключающиеся в жесткой взаимосвязи систем камеры сгорания и теплообменника аппарата, что, соответственно, не дает возможности эффективного регулирования нагрузки аппаратов.
2. Предложен способ интенсификации теплообмена, заключающийся в применении горелки с тангенциальным подводом газа и приближением конфигурации объемного теплообменника к конфигурации фронт пламени, образованной такой горелкой.
3. Проведены экспериментальные исследования сильнозакрученной струи, образованной путем тангенциального подвода к подающему патрубку, развивающейся в затопленном пространстве, с коэффициентом крутки потока $S=0.6$, позволившие определить оптимальный профиль конструкции теплообменника - соединенные в верхней части два полых цилиндра с центральным отводом уходящих газов.

Литература:

1. Витюков В.В. Повышение эффективности работы газовых водонагревателей местных систем теплоснабжения. / Автореферат на соискание ученой степени кандидата технических наук., Одесса, ОГПУ, 1998, -17 с.
2. Закрученные потоки: Пер. с английского/ А.Гупта, Д.Лилли, Н.Сайред,- М.: Мир, 1987, - 588 с.
3. Штихлинг Г. Теория пограничного слоя. - М.: Наука, 1974, -711 с.