

Проведены многовариантные расчетные и экспериментальные исследования позонного сжигания топливовоздушной смеси на экспериментальном стенде ОАО "ВТИ". Построены зависимости, позволяющие оптимизировать зоны горения и за счет этого снижать эмиссии NOx на ~ 35- 50% относительно одной зоны [2; 3].

Список литературы

1. Douglas A. Pennell, Mirko R. Bothien, Andrea Ciani, Victor Granet, Ghislain Singla, Steven Thorpe, Anders Wickstroem, Khalid Oumejjoud, Matthew Yaquinto " AN INTRODUCTION TO THE ANSALDO GT36 CONSTANT PRESSURE SEQUENTIAL COMBUSTOR" Proceedings of ASME Turbo Expo 2017: Turbomachinery Technical Conference and Exposition, June 26-30, 2017, Charlotte, NC, USA, GT2017-64790
2. Булысова Л. А., Берне А. Л., Пугач К.С. Параметрические расчетные исследования по снижению эмиссий NOx при последовательном сжигании идеальной топливовоздушной смеси // Электрические станции, 2018. - №2. - С. 25-32
3. Булысова Л.А., Васильев В.Д., Гутник М.М., Гутник М.Н., Берне А.Л., Пугач К.С. Экспериментальные исследования эмиссий NOx при сжигании топлива в одной и двух последовательно расположенных ступенях сгорания // Электрические станции, 2018. - №11. - С.15-23

УДК 621.43

ВЛИЯНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВРАЩЕНИЯ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ФАКЕЛА РАСПЫЛА ЗА ГАЗОДИНАМИЧЕСКИМ СТАБИЛИЗАТОРОМ

Логинова А.А., loginova@ciam.ru

Свириденков А.А., aasviridenkov@ciam.ru

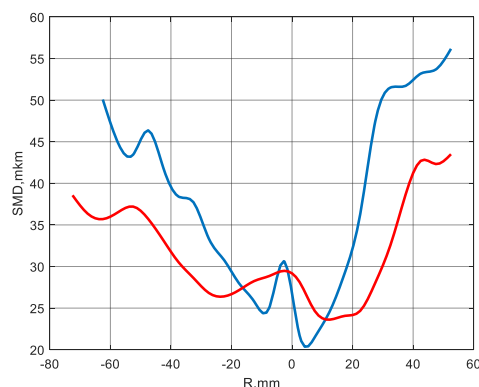
Челебян О.Г., oganes@ciam.ru

ФГУП «Центральный институт авиационного моторостроения
имени П.И. Баранова», г. Москва,

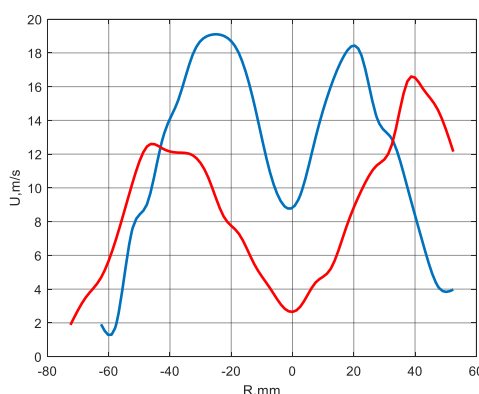
Ориентации закрутки газа относительно направления закрутки топлива оказывает влияние на характеристики факела распыления пневматическими форсунками. Тем не менее, механизм образования факела распыла в таких

конфигурациях форсунок до сих пор не полностью понятен, и, следовательно, необходим дальнейший анализ таких течений. Настоящее исследование направлено на изучение влияния конфигурация вихревого течения при совместной и встречной закрутке, при сохранении всех остальных параметров, на распыление за газодинамическим стабилизатором [1]. Измерения характеристик факела распыла проводились системой бесконтактного метода измерения Particle Master system фирмы La Vision. Расчёты мелкости распыла проводились с применением теории устойчивости жидких плёнок и струй, с учётом траектории их движения. Конфигурация вихря для противоположной закрутки характеризуется более высокой концентрацией капель вблизи оси горелки [2]. Результаты экспериментов, приведённые в этой статье, показывают, что распыление более тонкое и распределено на большем пространстве в конфигурации встречной закрутки. Первый эффект связан с явлениями разрушения жидких струй, выходящих из форсунки, а второй - из-за высокого дополнительного уровня турбулентности, создаваемого в этой конфигурации, приводящей к усиленному смешиванию топлива и воздуха. В свою очередь это приводит к более легкому воспламенению и более широкому диапазону горения, что способствует повышению эффективности сгорания и, следовательно, более низким выбросам загрязняющих веществ. Проведённое нами исследование показало, что противоположная закрутка потоков уменьшает размеры капель топлива, особенно на периферии факела. Также с противоположной закруткой наблюдалась более интенсивная зона возвратного течения. Эти факторы способствуют воспламенению горючей смеси. В тоже время противоположная закрутка усиливает неравномерность распределения топлива в поперечном сечении факела распыла. Также при противоположной закрутке усиливаются колебания потока, что с одной стороны увеличивает интенсивность перемешивания топлива с воздухом, а с другой стороны может вызывать неустойчивость горения топливовоздушной смеси.

На рис.1 представлено распределение размеров капель по диаметру факела распыла на расстоянии 30 мм от топливного насадка для совместной и противоположной закрутки. Осреднённый по диаметру факела размер капель для противоположной закрутки равнялся 30 мкм и соответственно для совместной 38 мкм. Распределения осевой компоненты скорости показаны на рис.2. Расчёты траектории жидкой струи в сносящем потоке проводились по методике [3]. Расчёты траектории струи и её последующий распад на капли показал удовлетворительное совпадение результатов расчётов с экспериментальными данными по размерам капель и форме факела распыла топлива.



*Рис.1 Распределение размеров капель по диаметру факела распыла
Красная кривая противоположная закрутка, синяя – закрутка в одном направлении*



*Рис.2 Распределение осевой компоненты скорости по диаметру факела распыла
Красная кривая противоположная закрутка, синяя – закрутка в одном направлении*

Работа выполнена при поддержке РФФИ. Проект №17-01-00213

Список литературы

1. AA Sviridenkov, PD Toktaliev, VV Tretyakov Modeling of atomization and distribution of drop-liquid fuel in unsteady swirling flows in a combustion chamber and free space.//Heat and Mass Transfer and Hydrodynamics in Swirling Flows IOP Publishing/IOP Conf.Series: Journal of Physics: Conf. Series 980 (2018) 012042/ doi:10.1088/1742-6596/980/1/012042/- 6P.
2. Hadeif R., Lenze B. Effects of co- and counter-swirl on the droplet characteristics in a spray flame. Chemical Engineering and Processing 47 2209–2217 (2008) Mohsen Broumand Phenomenological investigation of a round liquid jet injected transversely into a subsonic gaseous crossflow, PhD Thesis, 2017.