

# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОХЛАЖДЕНИЯ ГОРЕЛОЧНЫХ УСТРОЙСТВ С ПЛОСКИМИ СТАБИЛИЗАТОРАМИ ПЛАМЕНИ ПРИ НАЛИЧИИ И ОТСУТСТВИИ НИШЕВЫХ ПОЛОСТЕЙ

Фиалко Н.М, Шеренковский Ю.В., Алешко С.А., Прокопов В.Г.,

Стрижеус Светлана Николаевна (докладчик), Кутняк О.Н.,

Милко Е.И., Озеров А.А., Дончак М.И., Евтушенко А.А.

*Институт технической теплофизики НАН Украины, г. Киев*

*тел./факс. (044)456-91-71, e-mail: [nmfialko@ukr.net](mailto:nmfialko@ukr.net), [st.svitlana@yandex.ua](mailto:st.svitlana@yandex.ua)*

**Цель работы.** Установление закономерностей течения охладителя и особенностей теплового состояния гладких плоских стабилизаторов пламени и стабилизаторов с трапециевидными нишами.

**Результаты.** На основе CFD моделирования выполнено сопоставление картины течения и температурных режимов плоских стабилизаторов пламени в условиях наличия и отсутствия нишевых полостей. Данное сопоставление проведено при одинаковых режимных параметрах и идентичных геометрических характеристиках стабилизаторов пламени. Особое внимание в работе уделено рассмотрению эффектов влияния на исследуемые процессы нагрузки котлоагрегата. В результате проведенных исследований показано, что в сопоставляемых ситуациях картины течения хладагента могут существенно отличаться в области, соответствующей местоположению нишевой полости. Здесь в случае гладкого стабилизатора пламени наблюдается значительное замедление потока при отсутствии зон отрыва, присоединения потока и угловых вихревых зон, которые имеют место в условиях наличия трапециевидных ниш.

Что касается температурных режимов стабилизаторов пламени, то согласно полученным данным в обоих рассматриваемых случаях они являются благоприятными для относительных нагрузок котлоагрегата выше 30%. При этом уровень температуры стабилизаторов с уменьшением данной нагрузки растет, что обусловлено снижением расхода хладагента – природного газа. Данные CFD моделирования свидетельствуют также о том, что характер распределения температуры по длине стабилизатора оказывается существенно различным при наличии и отсутствии нишевой полости. Это связано, прежде всего, с тем обстоятельством, что в случае гладкого стабилизатора горение начинается на его срывной кромке, а в случае стабилизатора с нишей – на передней стенке ниши. И кроме того в гладком стабилизаторе более значительными являются продольные перетоки теплоты в его стенке.

**Выводы.** Данные сравнительного анализа эффективности охлаждения стабилизатора пламени с нишевыми полостями и без них показали, что при использовании в качестве хладагента природного газа максимальная температура стабилизатора не превышает допустимую величину для относительных нагрузок котлоагрегата более 30%.

**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE COOLING EFFICIENCY OF  
BURNERS WITH PLANE FLAME STABILIZERS WITH  
AVAILABILITY AND ABSENCE OF NICHEAD CAVITIES**  
**Fialko N.M., Sherenkovsky Yu.V., Aleshko S.A., Prokopov V.G., Strizheus  
Svetlana Nikolaevna (speaker), Kutnyak O.N.,  
Milko E.I., Ozerov A.A., Donchak M.I., Evtushenko A.A.**  
*Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine, Kyiv*  
*тел./факс. (044)456-91-71, e-mail: [nmfialko@ukr.net](mailto:nmfialko@ukr.net), [st.svitlana@yandex.ua](mailto:st.svitlana@yandex.ua)*

**Objective.** Establishment of regularities of the coolant flow and features of the heat state of smooth flat flame stabilizers and stabilizers with trapezoidal niches.

**Results.** On the basis of CFD modeling, the flow patterns of flow and the temperature regimes of the flat flame stabilizers are compared in the presence and absence of niche cavities. This comparison was carried out with identical regime parameters and identical geometric characteristics of the flame stabilizers. Particular attention is paid to the study of the effects of the boiler load on the processes under study. As a result of the conducted studies it was shown that in the situations being compared the patterns of the refrigerant flow can differ substantially in the region corresponding to the location of the niche cavity. Here, in the case of a smooth flame stabilizer, there is a significant slowing down of the flow in the absence of separation zones, joining the flow and angular vortex zones that occur in the presence of trapezoidal niches.

Regarding the temperature regimes of the flame stabilizers, according to the data obtained, in both cases under consideration they are favorable for relative loads of the boiler above 30%. At the same time, the level of stabilizers temperature increases with a decrease in this load, which is due to a decrease in the consumption of the refrigerant - natural gas. CFD simulation data also indicate that the pattern of the temperature distribution along the length of the stabilizer is significantly different in the presence and absence of a niche cavity. This is due, above all, to the fact that in the case of a smooth stabilizer, the combustion begins at its discontinuous edge, and in the case of a stabilizer with a niche, the burning is on the front wall of the niche. And in addition, in a smooth stabilizer, longitudinal heat transfer in its wall is more significant.

**Conclusions.** Data from the comparative analysis of the cooling efficiency of the flame stabilizer with niche cavities and without them showed that when using natural gas as a refrigerant the maximum temperature of the stabilizer does not exceed the allowable value for the relative loads of the boiler more than 30%.