Учёные исследовали экологичный способ сжигания жидкого топлива

Сибирские учёные исследовали процесс сжигания н–гептана в условиях подачи перегретого пара в модельном горелочном устройстве. С помощью математического моделирования и экспериментов было показано, что водяной пар наиболее благотворно влияет на характеристики процесса горения жидких углеводородов.

Теоретические выводы учёные подтвердили экспериментально, доказав, что подача пара во время горения значительно снижает выбросы оксидов азота и сажи — эффект особенно заметен при увеличении расхода пара. Новая технология сжигания жидкого топлива более экологична по сравнению со способами, использующими повышенный расход воздуха.

Снижение уровня токсических продуктов горения считается одной из главных задач при использовании ископаемого топлива. Одним из наиболее выгодных способов уменьшить экологическую нагрузку, не требующим значительной модернизации отопительного оборудования, считается добавление перегретого водяного пара в зону горения топлива. Участвуя в процессе сжигания, пар уменьшает выбросы оксидов азота и сажи.

«Мы изучили перспективный способ сжигания жидкого топлива в струе перегретого пара. Одна из задач этого способа — уменьшение количества оксидов азота NO и NO2. Эти вредные для здоровья людей летучие вещества образуются в результате высокотемпературных химических реакций. Наша исследовательская группа провела всестороннее исследование разложения топлива в процессе горения, в том числе, выяснили, как меняются характеристики пламени при подаче воздуха и впрыскивании пара», — пояснил соавтор работы, кандидат физико-математических наук, директор Института инженерной физики и радиоэлектроники СФУ **Андрей Минаков**.

По словам учёного, процессы, происходящие внутри горелочного устройства, изучались при помощи специально разработанной численной методики. Оказалось, что с подачей пара температура в горелке уменьшается в среднем на 100 градусов по сравнению с горением в присутствие воздуха. В целом же участие пара в процессе горения н-гептана приводит к разбавлению горючей смеси и повышению теплоёмкости, более интенсивному сжиганию топлива внутри горелки, а также уменьшению количества оксидов азота и сажи.

«Проведя моделирование, мы подтвердили выводы, полученные экспериментально нашими коллегами из Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН (г. Новосибирск). Очевидно, что увеличение концентрации пара в горелке влияет на сложную химическую цепочку реакций, в том числе, на образование оксидов азота, концентрация снижается вдвое, и сажи — её количество уменьшается в 5 раз, в то же время почти в полтора раза снижается концентрация окиси углерода (угарного газа). Отмечу, что результаты численного моделирования хорошо коррелируют с полученными экспериментальными данными, что доказывает высокий потенциал

практического использования наших численных моделей», — продолжил **Андрей Минаков**.

По словам исследователей, результаты их работы помогут в разработке новых горелок с низким уровнем токсичных выбросов, которые можно применять, в частности, для утилизации жидких нефтесодержащих отходов.

Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (грант № 18–79–10134).

Пресс-служба СФУ, 18 ноября 2021 г.

© Сибирский федеральный университет. Редакция сайта: +7 (391) 246-98-60, info@sfu-kras.ru.

Адрес страницы: https://news.sfu-kras.ru/node/25536