Учёные СФУ объяснили, как эффективнее использовать альтернативное топливо

Дисперсные системы, состоящие из воды, измельчённого угля или отходов его переработки, а также химических добавок и отходов нефтепереработки — весьма привлекательная замена традиционным видам топлива. Такие смеси называются органоводоугольными (ОВУТ) или композиционными жидкими (КЖТ) топливами.

В результате использования этих смесей фиксируется снижение выбросов опасных газов — оксидов серы и азота, по сравнению с традиционным угольным топливом. Также альтернативному топливу свойственна высокая пожаро- и взрывобезопасность, на нём может работать практически любой транспорт. Однако у жидкого композитного топлива есть ряд существенных недостатков, наиболее серьёзный из которых — интенсивное расслоение суспензии при хранении и особенно — при впрыске в камеры сгорания. Перед учёными стоит задача разработать эффективные способы сжигания такого топлива. Это позволит одновременно вовлечь в топливный баланс низкокачественные горючие ископаемые и решить проблему утилизации производственных отходов, загрязняющих окружающую среду.

Основной способ сжигания суспензионного топлива предполагает его предварительное распыление в камере сгорания. Это значительно увеличивает площадь контакта топлива с окислителем и интенсифицирует тепло- и массообменные процессы. Распыление струи сопровождается её первичным распадом, при этом формируются капли жидкости, которые при воздействии аэродинамической силы деформируются — может произойти вторичный распад капли. Учёные СФУ установили зависимость данного процесса от свойств топлива и от организации подачи топлива в камеру.

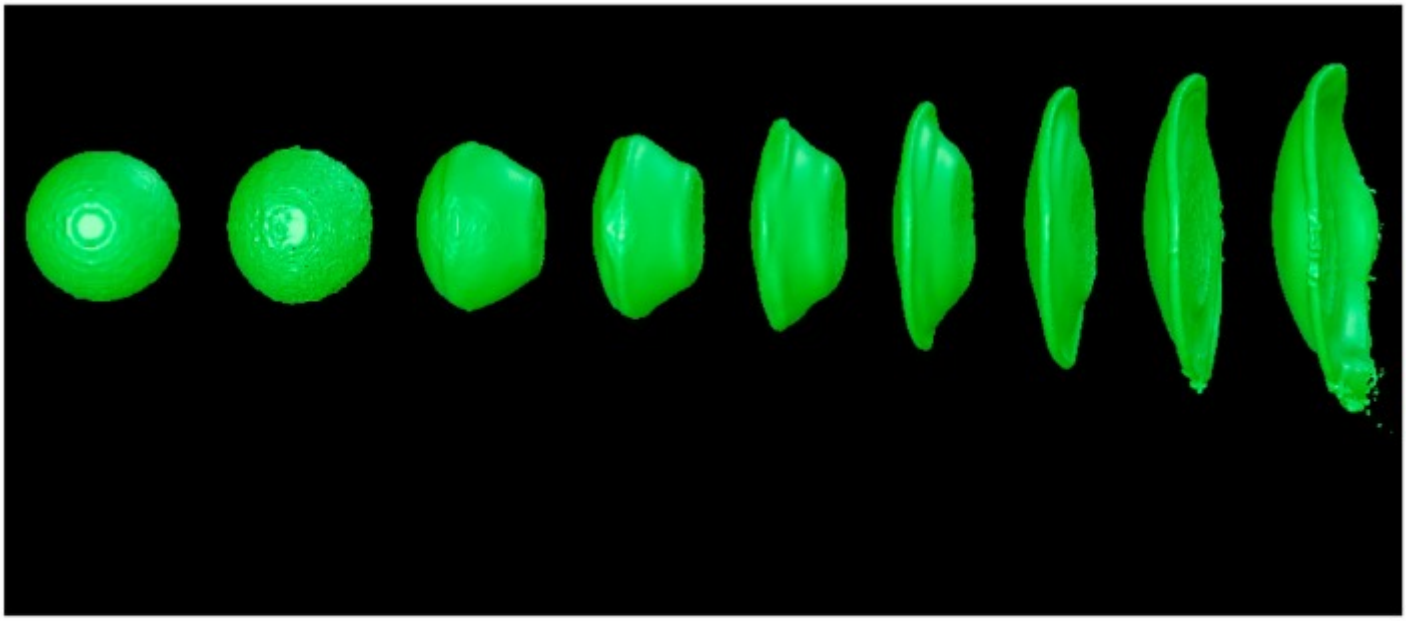
«В нашей работе представлены результаты исследований вторичного распада капель органоводоугольного топлива с использованием численного моделирования. Установлены режимы распада капли в зависимости от числа Вебера, исследована структура течения за каплями. Проведено количественное сравнение полученных результатов с известными экспериментальными данными отечественных и зарубежных учёных. Эти результаты можно использовать для разработки технологий сжигания топлив — мы стали лучше понимать, как можно варьировать параметры впрыска, чтобы обеспечить разрушение первичных и вторичных капель в требуемой зоне камеры сгорания», — отметила соавтор исследования, ассистент Института инженерной физики и радиоэлектроники СФУ **Анна Шебелева**.

Особым преимуществом созданной красноярцами модели является её универсальность. Экспериментально изучать все разнообразие компонентов, использующихся в жидком топливе, чрезвычайно сложно и отнимает много времени. Модель, представленная учёными СФУ, уже на данном этапе позволяет изучать условия разрушения топлив с различным компонентным составом.

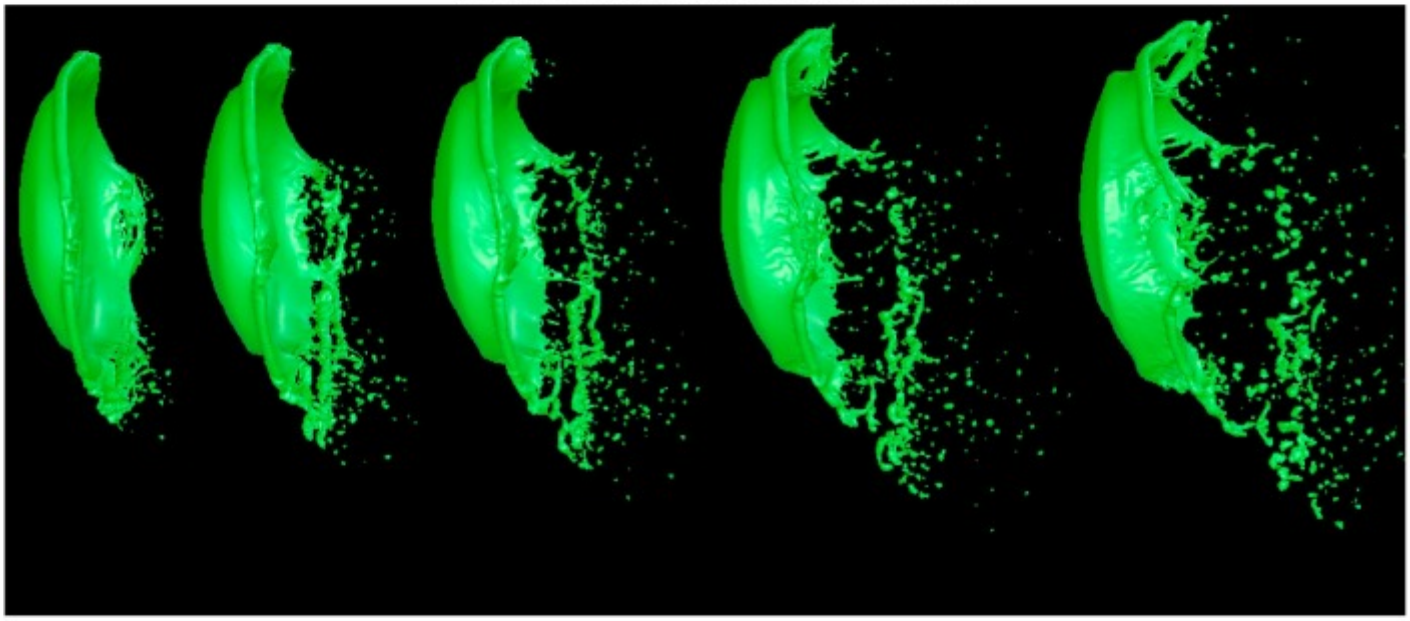
«Думаю, будет правильным продолжить исследования в данном направлении и дальше. Совместно с коллегами из Томска мы показали, что такую модель можно использовать для изучения характеристик распада капель водоугольного топлива. Теперь хотелось бы понять, как поведёт себя модель, если включить в неё добавки биомассы, технологических стоков и отходов нефтепереработки», — резюмировала **Анна Шебелева**.

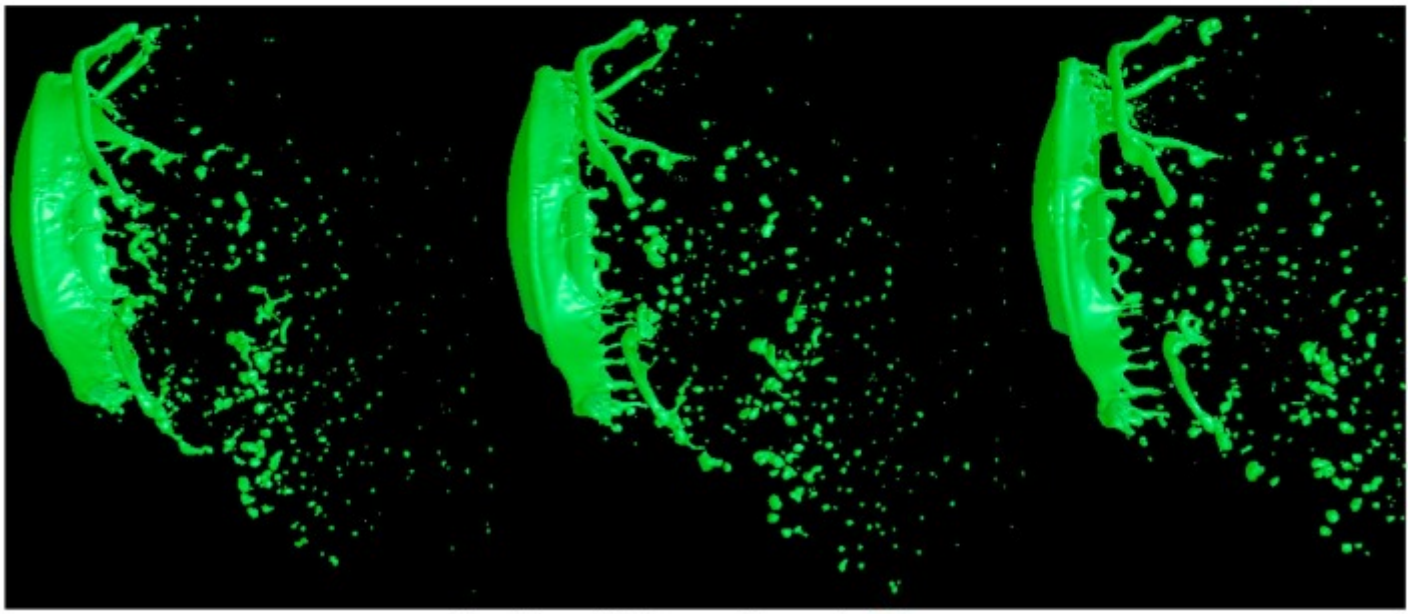
Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках государственного задания (проект № 16.8368.2017) и Томского политехнического университета (проект VIU-ISHFVP-60/2019).

Рисунок: форма поверхности капли органоводоугольного топлива в различные моменты времени при скорости потока 35 м/с.



The interval between frames is 0.4 ms.





The interval between frames is 0.2 ms.

Пресс-служба СФУ, 5 июля 2019 г.

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

Адрес страницы: https://news.sfu-kras.ru/node/21940