

кекльвин позволяет уменьшить энергозатраты на нагревание сыворотки примерно на 4,2кДж/кг сыворотки, что соответствует экономии 1,16 кВт/ч энергии. Достигнутая применением альдегидных коагулянтов возможность снижения температуры процесса на 40К, по сравнению с применяемой на сегодняшний день, позволяет экономить около 46 кВт/ч энергии при переработке 1 тонны сыворотки.

Дополнительное энергосбережение достигается, по всей видимости, за счет снижения энергии активации процесса. Расчеты показывают, что для ацетальдегида эта величина составляет 113,26 кДж/моль, для фармальдегида – 108,98 кДж/моль и для бензальдегида – 94,49 кДж/моль. Таким образом, использование бензальдегида снижает энергопотребление на стадии коагуляции примерно на 30% [3-5].

Исследование произведено в рамках темы ПЦФ «Разработка технологии получения лактозы и ее производных из отходов отечественных молокоперерабатывающих предприятий».

Литература

1. Синельников Б.М. и др. «Лактоза и ее производные». С-Пб., Из-во «Профессия», 2007г., 768с.
2. Малышев В.П. Вероятностно-детерминированное отображение. – Караганда, «Ғылым», 1994. – 374 с.
3. Kethireddipalli, P. и др. «Protein interactions in heat-treated milk and effect on rennet coagulation», International dairy journal, V. 20, P. 838-843, 2010.
4. Yoo, Sung-Но и др. «Effect of Heat-Treat Methods on the Soluble Calcium Levels in the Commercial Milk Products», Korean journal for food science of animal resources, V. 33, P.369-376, 2013.
5. Schreiber, R. «Heat-induced modifications in casein dispersions affecting their rennetability», International dairy journal, V.11, P.553-558, 2001.

УДК 621.7

Н.К. ТАНАШЕВА^{1,2}, Н.Н. ШУЮШБАЕВА², М.М. ТОРЕГЕЛЬДИН¹,
А.Ж. ТЛЕУБЕРГЕНОВА^{*1}, Г.К. АЛПЫСОВА¹, М. ЕСІМБЕК¹

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ГОРЕЛОЧНОГО УСТРОЙСТВА ПО ПРОФИЛЮ ВИТОШИНСКОГО ДЛЯ РАСПЫЛЕНИЯ ВОДОУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА

¹Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова,
Караганда, Казахстан

²Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова,
Кокшетау, Казахстан

E-mail: shymkent.a7@mail.ru

The authors proposed the original design of the burner having a nozzle with an aerodynamic twist to burn coal-water fuel. Originality nozzle design is that the mixing of the fuel with the oxidant and twisting occurs in the cavity of the nozzle having a shape Witoszynskyj

calculated by the formula used in the application aerodynamics. Profile Witoszynskij ensures smooth flow restriction with a twist and a more efficient mixture after spraying from the nozzle exit The study produced a diagram of the temperature dependence of the burning VUT time.

Работа выполнена по грантову проекту №16-38-50172 при финансовой поддержке РФФИ

Горелочные устройства являются важнейшим элементом системы отопления любого теплового агрегата. Правильный выбор горелочного устройства, рациональная установка его на агрегате, соблюдение условий эксплуатации решающим образом влияют на эффективность и экономичность, а иногда на работоспособность всего агрегата. Топливосжигающее устройство, как один из основных элементов печного оборудования, в значительной степени определяет всю тепловую работу агрегата. Конструктивные особенности горелок непосредственно влияют на схему подвода топлива и воздуха к агрегату, схему смешения компонентов, интенсивность горения топлива и состав продуктов горения, аэродинамическую структуру факела. Работа горелочных устройств непосредственно связана с безопасностью эксплуатации теплового агрегата, особенно в периоды его пуска и выключения [1].

Для эффективного сжигания водоугольного топлива полученных электрогидроимпульсной обработкой из шламов Шубаркульских углей, предлагается оригинальная конструкция горелочного устройства содержащие форсунку с аэродинамической закруткой для сжигания водоугольного топлива полученное электрогидроимпульсной обработкой из шламов Шубаркульских углей с окислителем, способствующей вихревой саморорганизующей подаче многокомпонентной горючей смеси в рабочее пространство предтопка.

Устройство относится к конструкциям форсунок, предназначенных для распыления водоугольного топлива, полученного электрогидроимпульсной обработкой из шламов Шубаркульских углей. Она может быть использована при разработке новых конструкций форсунок, устанавливаемых на котлах и других теплогенерирующих установках, сжигающих жидкое водоугольное топливо.

Оригинальность и новизна конструкции форсунки заключается в том, что смешивание топлива с окислителем и закрутка осуществляется в полости сопла имеющий форму, рассчитанный по формуле Витошинского, применяемого в прикладной аэродинамике. Применение этой конструкции сопла для вихревой подачи трехфазной смеси водоугольного топлива к настоящему времени не исследованы. Предварительные лабораторные испытания показали эффективность работы этого устройства. В отличие от известной конструкции сопла российских ученых, профиль Витошинского обеспечивает плавное сужение с закруткой потока и более эффективное распыление смеси после выхода из сопла. За счет плавной самоорганизации закрученного потока исключаются процессы закупорки устья сопла.

На рисунке 1 показана схема сопла форсунки.

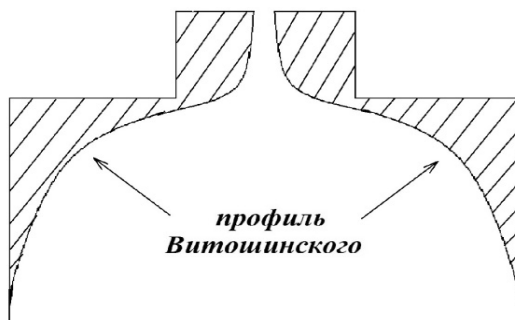


Рисунок 1 – Схема выходного сопла форсунки

Задачей горелочного устройства заключается в устранении недостатков, присущих первому варианту, и увеличении эффективности распыления водоугольного топлива.

Техническим результатом горелочного устройства является эффективное непрерывное распыление топлива после выхода из сопла форсунки, имеющий внутренний профилированный канал, образованный вращением кривой, рассчитанный по формуле Витошинского.

$$Y_x = \frac{R_{BX} \cdot R_{ВЫХ}}{\sqrt{R_{BX}^2 \cdot \frac{BS \cdot (1 - BT)^2}{(1 + 1/3 \cdot BT)^3}}} \quad (1)$$

где $BS = R_{BX}^2 - R_{ВЫХ}^2$, $BT = (X / L_c)^2$;

R_{BX} - радиус на входе в сопло; $R_{ВЫХ}$ - радиус сопла в выходном сечении;

L_c - длина сопла; X, Y_x - текущие координаты точек, лежащих на образующей, начиная от входа в сопло.

На рисунке 2 показан профиль сопла Витошинского.

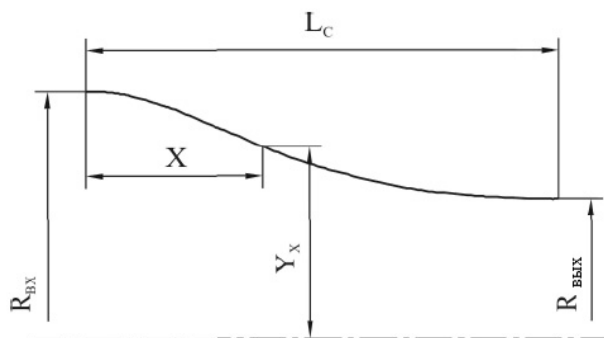


Рисунок 2 - Профиль сопла Витошинского

Внутренний канал предлагаемого авторами сопла образуется вращением вышеприведенной кривой вокруг оси сопла как показано на рисунке 3.

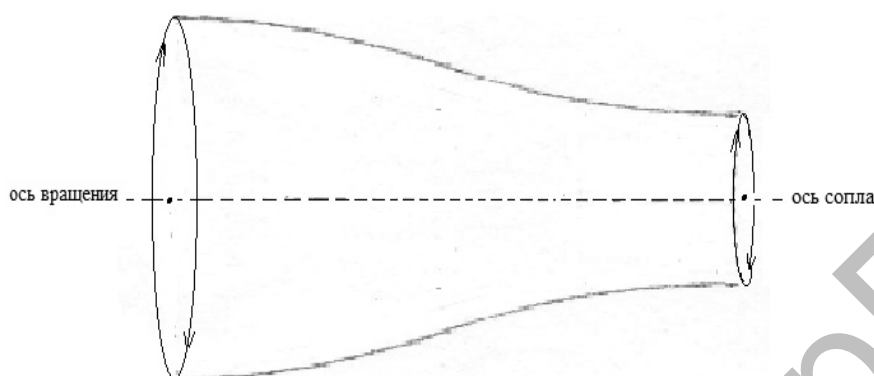


Рисунок 3 - Схема образования внутреннего канала выходного сопла

В отличие первого варианта горелочного устройства, где в качестве внутреннего канала используется конус, переходящий в цилиндрический выходной канал через сопряженную круговую угловую вершину, предлагаемая авторами конструкция имеет сужающийся плавный переход, исключая круговую угловую вершину.

Недостатком конструкции с круговой угловой вершиной является сужение проходного сечения за счет образования мертвой циркуляционной зоны на устье перехода от конуса к цилиндрическому выходу (рисунок 4).

На рисунке 4 показан профиль сопла форсунки с цилиндрической радиальной закруткой.

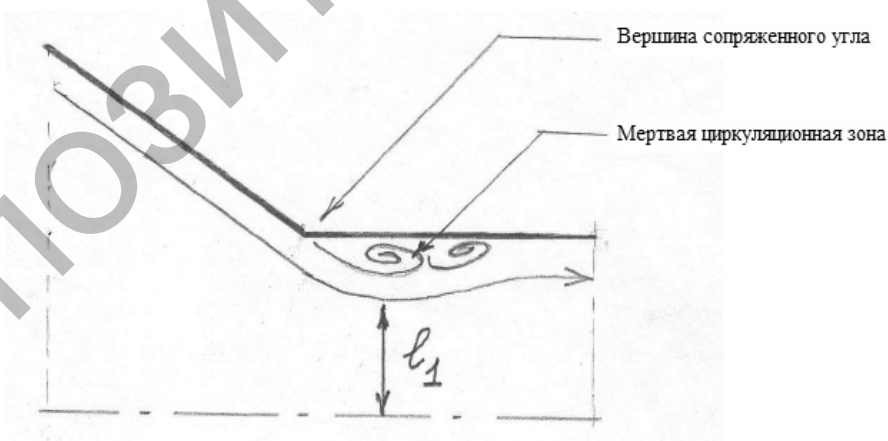


Рисунок 4 - Профиль сопла форсунки с цилиндрической радиальной закруткой (l_1 – проходное сечение сопла)

На рисунке 5 показан профиль сопла форсунки рассчитанная по формуле Витошинского.

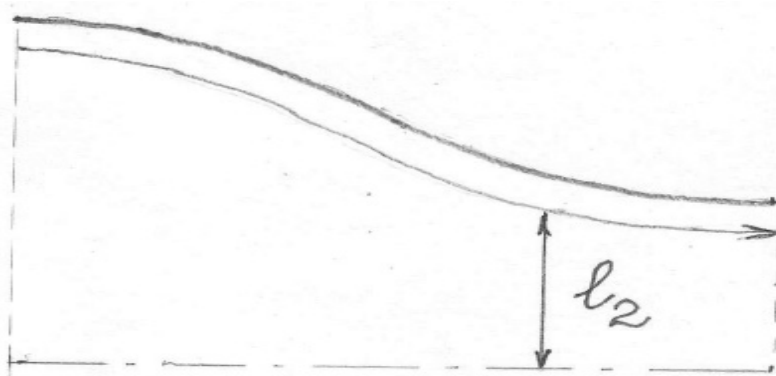
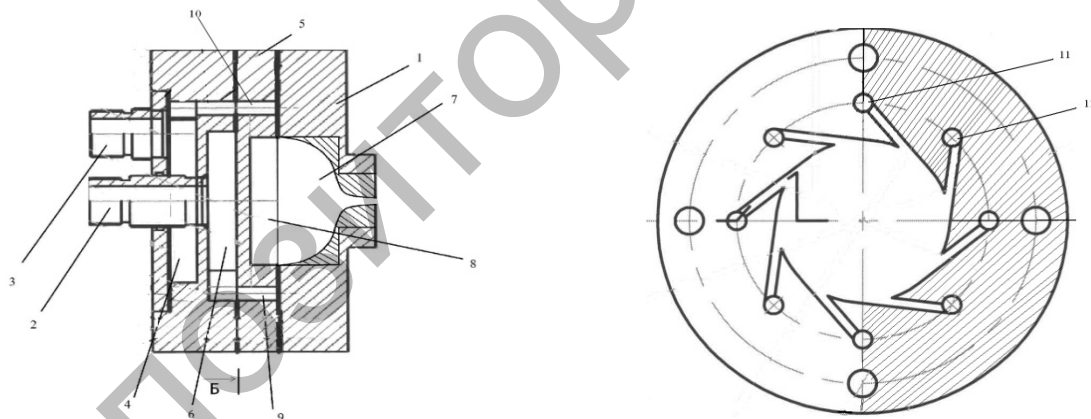


Рисунок 5 - Профиль сопла по формуле Витошинского (l_2 – проходное сечение сопла)

Как видно из проиллюстрированных рисунках 4 и 5 проходное сечение l_1 характерное для аналога и прототипа, меньше чем у сопла конструкции авторов предлагаемого изобретения l_2 . Плавный переход (рисунок 5) с повышенным проходным сечением исключает закупорку сопла частицами водоугольного топлива и обеспечивает эффективное непрерывное распыление для её стабильного горения.

На рисунке 6 показана форсунка с тангенциальной закруткой для распыления водоугольного топлива, которое имеет профиль сопла рассчитанная по формуле Витошинского.



1- корпус, 2- потрубка, 3 – распыляющий агент, 4 – камера, 5 – перегородка, 6 – полость для приема топлива, 7 – сопло по формуле Витошинского, 8 – смешительная полость, 9 – отверстие в перегородке, 10 – дополнительное отверстие в перегородке, 11, 12– тангенциальные каналы

Рисунок 6 – Форсунка с тангенциальной закруткой для распыления водоугольного топлива

Форсунка для распыления водоугольного топлива, состоит из корпуса 1 с потрубками для подвода топлива 2 и распыляющего реагента 3, камеры распыляющего реагента 4, центральной топливной камеры, разделенной

перегородкой 5 на две полости - приема топлива 6 и смешения топлива и распыляющего реагента 8, выходного сопла 7, которое имеет профиль, рассчитанный по формуле Витошинского [2]. Профиль Витошинского плавно согласуется с входом и выходом и дает наиболее равномерное распределение скорости потока в поперечном сечении на выходе из сопла. В перегородке 5 имеются отверстия 9, для приема топлива 6 с помощью тангенциальных топливных каналов 11- с камерой для смешания топлива и распыляющего реагента 8. Также, в перегородке 5 сделано дополнительное отверстие 10, для приема распыляющего реагента 8 с помощью тангенциальных каналов 12.

На рисунке 7 показаны фотографии изготовленной собственной конструкции форсунки с тангенциальной закруткой для распыления водоугольного топлива, которое имеет профиль сопла рассчитанная по формуле Витошинского.

Форсунка работает следующим образом: Водоугольное топливо по питающему патрубку подается в полость для приема топлива в корпусе форсунки. Затем топливо через отверстия в перегородке по тангенциальным каналам поступает в смесительную полость, приобретая вращательное движение. Одновременно в смесительную полость поступает распыляющий реагент по тангенциальным каналам за счет плавной самоорганизации закрученного потока, которая исключает процесс закупорки устья сопла [3].



Рисунок 7 – Форсунка с тангенциальной закруткой для распыления водоугольного топлива (а- внутренняя часть с тангенциальной закруткой; б – общий вид)

Применение данной модели форсунки позволяет повысить эффективность смешивания топлива с распыляющим реагентом и осуществляется крутка смеси в смесительной камере. Полученная смесь через выходное сопло, которая имеет профиль Витошинского вылетает в камеру сгорания, при этом обеспечивается качественный распыл топлива.

Таким образом, в дальнейшем разработанная модель форсунки будет применена для экспериментальных исследований по сжиганию и горению водоугольного топлива, полученной электрогидроимпульсной обработкой из шламов Шубаркульских углей.

Для сжигания жидкого топлива и получения приемлемого результата необходимо следующее: при полном горении жидкого топлива в течении длительного времени в камере сгорания должна быть высокая температура [4].

В лаборатории «Электрогидроимпульсных исследований обработки угля» исследования по сжиганию ВУТ проводились следующим образом: первоначально разогрев в предтопке осуществлялся дизельным топливом до 600°C , затем с помощью компрессора с сжатым воздухом происходила перегонка в форсунку для впрыскивания ВУТ из ячейки до 750°C . Далее подача дизтоплива прекращалась, и горение ВУТ шло самостоятельно. Сжигание происходило до 30 мин.

На рисунке 8 показана диаграмма температурной зависимости горения ВУТ от времени.

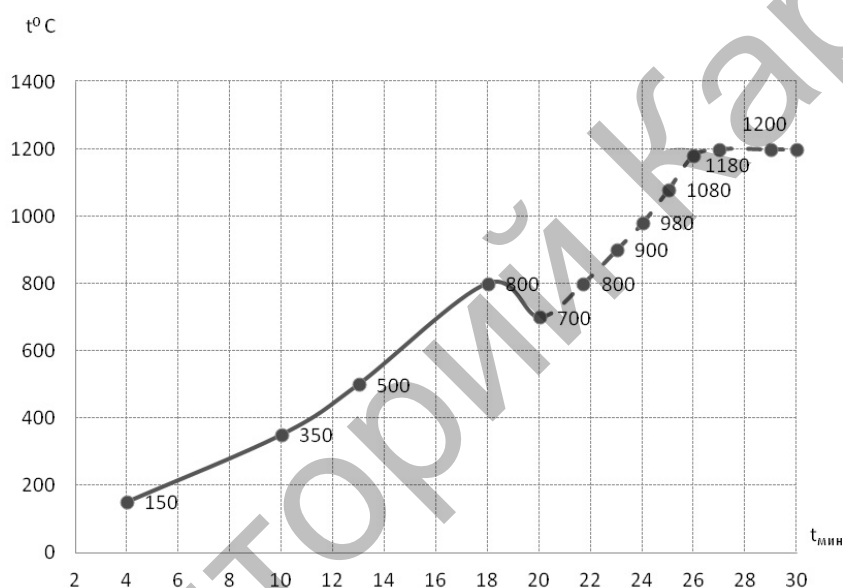


Рисунок 8 – Температурная зависимость сжигания водоугольного топлива

Как видно из рисунка температура разогрева с дизтопливом достигла 700°C в течении 20 мин., затем производилось совместное сжигание ВУТ с дизтопливом в течении 2 минут до 800°C .

Далее подача дизтоплива прекращалась, и горение ВУТ шло самостоятельно. Время сжигания водоугольного топлива составило 35 минут.

Таким образом, достигнуто стабильное горение водоугольного топлива полученное электрогидроимпульсной обработкой из шламов угля Шубаркульского месторождения.

Литература

1. Хзмалян Д.М., Каган Я.А. Теория горения и топочные устройства: Учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений. М: Энергия. - Москва, 1976. - С. 381-391.
2. Инновационный патент № 20338 РК. Форсунка для распыления водоугольного топлива / Кусаиынов К., Нусупбеков Б.Р., Сатыбалдин А.Ж., Танашева Н.К., Алпысова Г.К., Тлеубергенова А.Ж.; опубл. 10.08.2015г, Бюл. №13. – 4 с.

3. Танашева Н.К. Способ сжигания водоугольного топлива полученного из шламов Шубаркульского угля // Материалы XI Российской ежегодной конф. молодых научных сотрудников и аспирантов. – Москва, 2014. – С.477-479.

4. Мурко В.И. Водоугольное топливо.– Кемерово: Уголь, 2002. – №6. – С. 58-59.

УДК 535.37

Д.А. ТЕМИРБАЕВА*, Е.В. СЕЛИВЕРСТОВА, Н.Х. ИБРАЕВ

ВЛИЯНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ГРУПП В МОЛЕКУЛАХ СКВАРИЛИЕВЫХ КРАСИТЕЛЕЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ИХ ЭЛЕКТРОННО-ВОЗБУЖДЕННЫХ СОСТОЯНИЙ

Институт молекулярной нанофотоники, Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, г. Караганда, Республика Казахстан
E-mail: dilara_7-7-7@mail.ru

Spectral-luminescence properties of cyanine dye were studied. It investigated the effect of functional groups on the formation of electronic excited state of polymethine molecules. Obtained results could be used for developing of systems with predicted properties.

В настоящее время растет интерес к DSSC солнечным элементам. Основным рабочим компонентом таких солнечных ячеек является краситель-сенситизатор, обеспечивающий поглощение солнечного излучения и инжекцию носителей заряда в полупроводнике. Поэтому остается актуальной проблема поиска недорогих, но эффективных, органических красителей – сенситизаторов для солнечных ячеек.

Скварилиевые красители привлекают внимание исследователей благодаря своим спектрально-люминесцентным свойствам и фотостабильности [1-2].

В качестве исследуемых объектов были выбраны скварилиевые красители К1 и К2 без и с функциональными сульфогруппами, расположенными около атомов углерода бензольных фрагментов. Структурные формулы красителей показаны на рисунке 1.

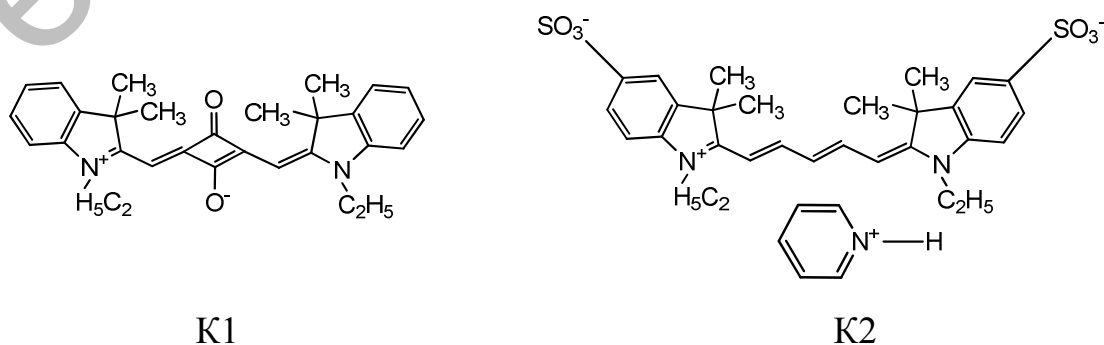


Рисунок 1 – Структурные формулы скварилиевых красителей К1 и К2