

УДК 621.1; 62-637.8

ОПТИМАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ РАСПЫЛЕНИЯ ВЫСОКОВЯЗКОГО ЖИДКОГО ТОПЛИВА

Айдарова З. Б. – старший преподаватель,
Ярмольчик М. А. – старший преподаватель,
Белорусский национальный технический университет,
Рыжова Т. В. – к. т. н., зам. директора по учебной работе ИПК и ПК,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация: в результате применения промышленных технологий образуются сложные по химическому составу жидкости, как правило, имеющие высокую вязкость и повышенные значения коэффициентов поверхностного натяжения (например, метаноловые фракции, МЭА, X-масла). Такие свойства подобных жидкостей значительно усложняют технологии их полного экологического сжигания. Основной частью подготовки топлива перед его розжигом является их мелкодисперсное распыление, которое требует применение специальных методов. Для выяснения какой из применяемых методов распыления наиболее эффективен были проведены исследования по качеству их распыления (дисперсности) и выяснению энергетических затрат для этого процесса. В качестве характерного параметра определен максимальный диаметр диспергированных капель, полностью сгорающих в открытом факеле. Проведено сравнение методов по энергетическим затратам.

Ключевые слова: вязкость, факельное сжигание, энергетические затраты, распыление, дисперсность.

OPTIMAL ORGANIZATION OF SPRAYING HIGH-VISCOSITY LIQUID FUEL

Abstract: as a result of the use of industrial technologies, liquids of complex chemical composition are formed, usually having high viscosity and increased values of surface tension coefficients (for example, methanol fractions, MEA, X-oils). Such properties of such liquids significantly complicate the technology of their complete environmental combustion. The main part of preparing fuel before igniting it is its fine atomization, which requires the use of special methods. To find out which of the spraying methods used is most effective, studies were carried out on the quality of their spraying (dispersity) and to determine the energy costs for this process. The maximum diameter of dispersed

droplets that completely burn in an open flame is determined as a characteristic parameter. A comparison of methods based on energy costs was carried out.

Keywords: viscosity, flaring, energy costs, atomization, dispersity.

Многие промышленные предприятия стоят перед задачей экологически чистой утилизации жидких отходов производства, которые, как правило, включают высоковязкие жидкости синтетического и органического происхождения. Сжигание таких жидкостей требует их распыления до мелкодисперсных капель. Чем меньше капля, тем больше вероятность ее полного сгорания за ограниченное время пребывания в камере сгорания. Однако, для качественного распыления требуется затратить некоторую энергию, стоимость которой входит в стоимость процесса утилизации жидких отходов.

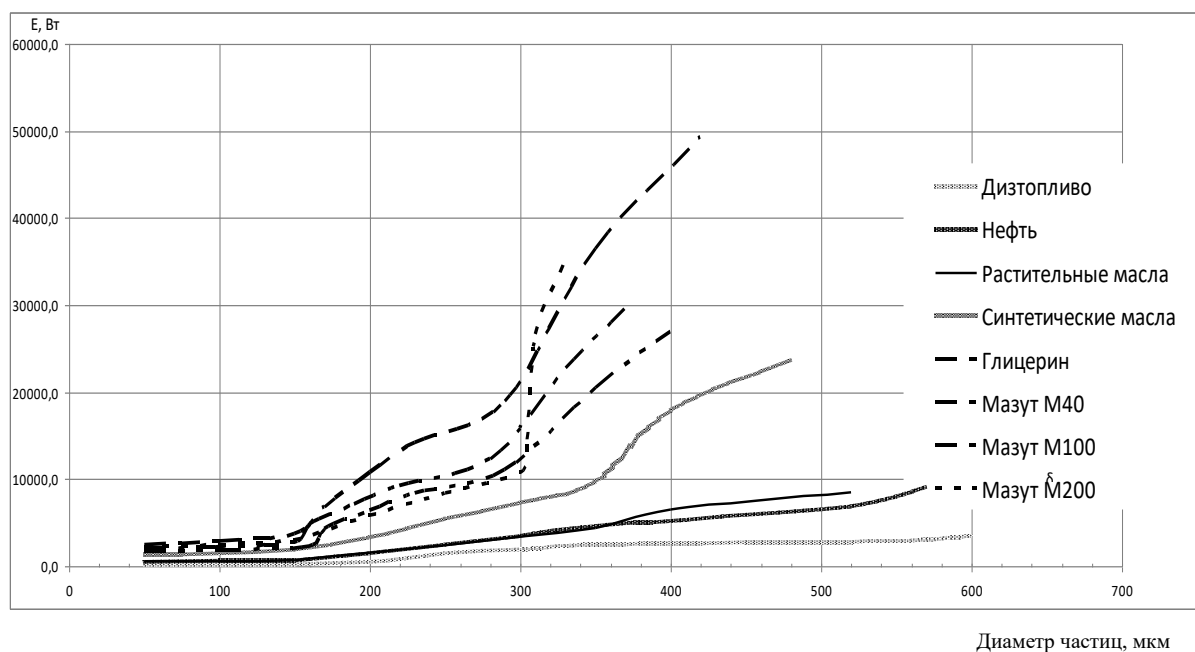


Рисунок 1 – Диаметры частиц различных видов высоковязкого топлива в зависимости от тепловой мощности факела

В настоящее время наиболее широко применяются следующие способы мелкодисперсного распыления жидкостей: механический, паромеханический (в том числе – ультразвуковой, например, с помощью генератора Гартмана) и ротационный (с вращающимся диском или пропеллером). Среди характеристик, определяющих качество процесса горения был определен максимальный диаметр частиц (рис. 1) полностью сгорающих в организованном факеле для различных видов вязкого жидкого топлива.

Определены энергетические затраты для мелкодисперсного распыления топлив до требуемого уровня дисперсности в зависимости от применяемого метода. В результате получен ряд сравнительных графиков для различных вязких топлив. На рис. 2, например, – для растительного масла.

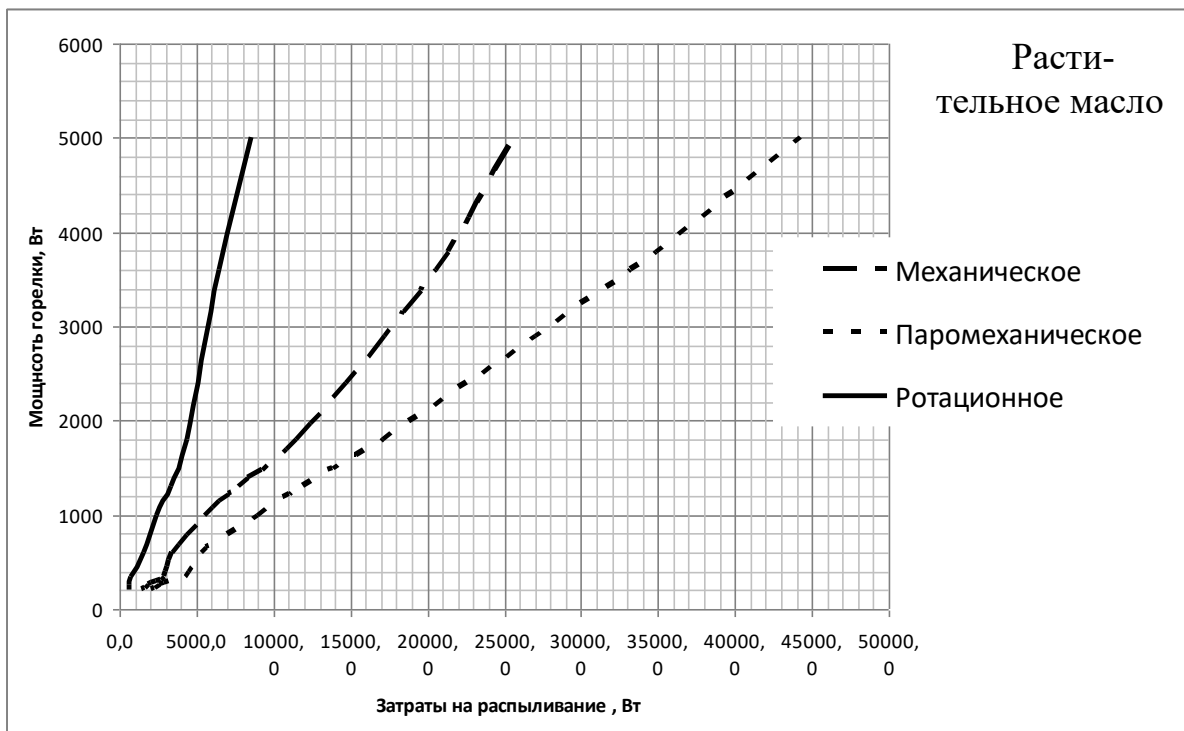


Рисунок 2 – Энергетические затраты на распыливание вязкого топлива (растительного масла) различными способами в зависимости от тепловой мощности горелки

Проведенные исследования позволят создать компьютерную программу процессов распыления вязких жидкостей в зависимости от способа распыления, размеров полученных капель, скорости вращения ротационной насадки, давления подачи жидкостей, аэродинамического сопротивления в результате периферийного ввода жидкостей в сопло горелочного устройства.

Данный метод позволяет определить оптимальный способ распыления вязких жидкостей в зависимости от их химического состава, физических свойств (прежде всего, вязкости и коэффициента поверхностного натяжения) и тепловой мощности (количества сжигаемого топлива в единицу времени), что позволит проектировщикам обоснованно предлагать оптимальный способ распыления и соответствующее горелочное устройство.