

Список использованной литературы:

1. Гафуров А.М. Утилизация низкопотенциальной теплоты для дополнительной выработки электроэнергии при турбодетандировании природного газа в системе газораспределения. // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2014. – №1 (20). – С. 28-36.
2. Гафуров А.М. Комбинированная газотурбинная установка системы газораспределения. // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. – 2013. – №3. – С. 15-19.
3. Гафуров А.М. Газотурбинная установка НК-16СТ с обращенным газогенератором и низкокипящим рабочим контуром. // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. – 2012. – №4-1. – С. 78-83.
4. Гафуров А.М. Энергоутилизационный комплекс по производству электроэнергии на газораспределительной станции для нужд газотранспортной системы России. // Энергетика Татарстана. – 2013. – № 3 (31). – С. 12-17.
5. Гафуров А.М., Осипов Б.М. Турбодетандирование природного газа на газораспределительной станции с последующим его сжижением. // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2011. – №2 (9). – С. 6-11.

© Гумеров И.Р., Кувшинов Н.Е., 2016

УДК 62-63

И.Р. Гумеров

студент 4 курса института теплоэнергетики, кафедры «ПТЭ»

Н.Е. Кувшинов

магистрант 1 курса института теплоэнергетики, кафедры «КУПГ»

Казанский государственный энергетический университет

Г. Казань, Российская Федерация

ОСНОВНЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАЗУТА

Аннотация

В статье рассматриваются основные физико-химические свойства мазута, условия его хранения и использования.

Ключевые слова

Мазут, хранение и транспортировка, вязкость, плотность, температура

Вязкость является важнейшим показателем качества мазута и выражается в единицах кинематической вязкости (в сантистоксах – сСт) или в градусах условной вязкости (°ВУ). Кинематическая вязкость определяется как отношение времени истечения из вискозиметра Энглера типа ВУ 200 мл испытуемого мазута при стандартной температуре (для тяжелых мазутов – 80°C) ко времени истечения 200 мл дистиллированной воды при температуре 20°C. Значение этого отношения выражают числом условных градусов.

Для нормального транспорта по трубопроводам и тонкого распыливания мазута в механических форсунках необходимо поддерживать его вязкость на уровне 2-3,5°ВУ. Вязкость мазута сильно зависит от температуры. Изменение вязкости мазутов с температурой определяется присутствием в них углеводородов парафинового ряда. Для транспорта мазута по трубопроводам и нормальной работы мазутных насосов его температура должна поддерживаться около 60-70°C [1].

При невысокой температуре (10 – 25°C) сильно вязкий мазут обладает свойством налипать на стенки емкостей, труб, аппаратуры и прочно удерживаться на них тем большим слоем, чем ниже температура. Это явление определяется реологическим свойством мазута, т.е. способностью перестройки структуры углеводородных молекул с температурой. При нагреве мазута до 70°C и выше он не налипает на стенки. Поэтому температура застывания оказывает непосредственное влияние на выбор технологической схемы хранения мазута и его транспорта [2].

Одним из основных показателей является плотность. Обычно пользуются относительной плотностью мазутов (плотностью по отношению к плотности воды при температуре 20°C). Она составляет $\rho_{20} = 0,99 \div 1,06$. С повышением температуры относительная плотность мазутов уменьшается и может быть определена по формуле: $\rho_t = \rho_{20} / (1 + \beta \cdot (t - 20))$, где ρ_t , ρ_{20} – относительная плотность мазута при определяемой температуре и температуре 20°C. β – коэффициент объемного расширения топлива при нагреве на 1°C; для мазута $\beta = (5,1 \div 5,3) \cdot 10^{-4}$ [3].

Показатели влажности в мазуте не превосходит норм, предусмотренных ГОСТ, и обычно составляет 1 – 3%. Значительное его обводнение (до 10 – 15%) может происходить в процессе разогрева мазута перед сливом из цистерн за счет конденсации пара низкого давления. Влага в небольшом количестве способствует распылу мазута и улучшает характеристики воспламенения [4].

За температуру вспышки принимают температуру, при которой пары мазута в смеси с воздухом вспыхивают при контакте с открытым пламенем. Мазут, сжигаемый на электрических станциях, имеет температуру вспышки 90 – 140°C, у парафинистых мазутов она может снизиться до 60°C, у сырой нефти составляет 20-40°C. Во избежание пожара температура подогрева мазута в открытых системах должна быть ниже температуры вспышки и не выше 95°C во избежание вскипания влаги, находящейся в толще мазута [5].

Снижение теплотворной способности мазута обуславливается повышенным содержанием в его составе серы, азота, кислорода, смол, асфальтенов, золы, механических примесей. При переработке нефти подавляющая часть сернистых соединений (70 – 90%) концентрируется в высококипящих фракциях, составляющих основную часть мазута.

В процессе сжигания мазута и твердого топлива сера окисляется до SO₂ и небольшая ее часть при избытке кислорода в зоне горения образует полный окисел SO₃, создающий коррозионную среду для низкотемпературных поверхностей нагрева [6, 7].

Список использованной литературы:

1. Основные технические характеристики мазута. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://studall.org/all-27496.html>.
2. Гафуров А.М., Гафуров Н.М. Характерные особенности использования углекислого газа CO₂ в качестве низкикипящего рабочего тела. // Инновационная наука. - 2016. - № 1-2 (13). – С. 19-21.
3. Характеристики мазута. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://studopedia.org/1-89831.html>.
4. Мазут (Mazut) – это. Публикация на сайте. [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://forexaw.com/TERMs/Raw_materials/Energy/1798.
5. Гортышов Ю.Ф., Гуреев В.М., Мисбахов Р.Ш., Гумеров И.Ф., Шайкин А.П. Влияние добавок водорода в топливо на характеристик газопоршневого двигателя при изменении угла опережения зажигания. // Известия высших учебных заведений. Авиационная техника. – 2009. - № 4. – С. 73-74.
6. Калимуллина Д.Д., Гафуров А.М. Влияние тепловых электрических станций на окружающую среду. // Инновационная наука. - 2016. - № 3-3 (15). – С. 91-93.
7. Калимуллина Д.Д., Гафуров А.М. Потребности в водоснабжении и водоотведении на тепловых электрических станциях. // Инновационная наука. - 2016. - № 3-3 (15). – С. 98-100.

© Гумеров И.Р., Кувшинов Н.Е., 2016

И.Р. Гумеров

студент 4 курса института теплоэнергетики, кафедры «ПТЭ»

Н.Е. Кувшинов

магистрант 1 курса института теплоэнергетики, кафедры «КУПГ»

Казанский государственный энергетический университет

Г. Казань, Российская Федерация

ХАРАКТЕРИСТИКИ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА ПРИ СЖИГАНИИ В КОТЛЕ

Аннотация

В статье рассматриваются основные характеристики твердого топлива при сжигании в котле.

Ключевые слова

Твердое топливо, горючие элементы, котел, теплота сгорания

Для того чтобы оценить свойства топлива, нужно знать его элементарный состав. Топливо, которое поступает в топку котла для сжигания, называют рабочим топливом. Рабочее топливо состоит из следующих элементов: углерод (C), водород (H), азот (N), кислород (O), сера (S), зола (A) и влага (W).

Горючими элементами в топливе являются C, H и отчасти S. От содержания C и H, главным образом, и зависит количество тепла, выделяющегося при сгорании 1 кг топлива. S, A и W – нежелательные примеси.

Содержание углерода на горючую массу составляет в различных твердых топливах 50 – 95%, водорода 1 – 6%, серы 0 – 8% [1].

W – определяет общую влажность топлива, она делится на устойчивую (гигроскопическую) и неустойчивую. Неустойчивая влажность – это влажность, которая теряется топливом при естественной сушке на воздухе; остающаяся при этом в топливе вода определяет его устойчивую влажность. Общая влажность в топливе достигает иногда 60%. Для рационального сжигания топлива с большой влажностью применяют топки специальных конструкций.

Минеральные негорючие примеси в топливе (глинозем, известь и др.) образуют при горении золу, причем спекшиеся куски ее называют шлаком. Свойство золы плавиться, то есть переходить в жидкое состояние при той или иной температуре, составляет важнейшую характеристику топлива, и с этим свойством считаются при проектировании топок котлов [2, 3].

Если нагревать топливо без доступа воздуха, то из него выделяются газы и пары, они называются летучими составными частями топлива, после их выделения остается твердое вещество – кокс. Если топливо дает плотный спекающийся кокс, оно называется коксующимся топливом. Кокс требуется для выплавки чугуна, и потому это топливо предоставляется только коксовым заводам для получения из них кокса. Электростанциям для сжигания в котлах выделяется топливо, которое в других предприятиях или технологических процессах не может быть использовано. Такое топливо называется энергетическим топливом. В большом числе это низкосортное топливо.

При сгорании топлива содержащаяся в нем вода переходит в водяной пар, на что тратится часть теплоты, выделившегося при горении топлива. В зависимости от того, в каком состоянии – жидком или газообразном находится вода в продуктах сгорания после их охлаждения, различают теплоту сгорания высшую и низшую. Если продукты сгорания охлаждены до столь низкой температуры, что водяной пар превращается в жидкость и при этом освобождает скрытую теплоту парообразования, то выделившееся в результате горения количество теплоты составляет высшую теплоту сгорания топлива. Если же продукты горения топлива после охлаждения имеют в своем составе водяной пар и вследствие этого его скрытая теплота парообразования оказалась не использованной, то выделившееся в результате горения теплота называется низшей теплотой сгорания топлива [4].

В котельных установках газы покидают котел при таких температурах, при которых водяной пар, находящийся в них, не конденсируется, а потому с ним уходит теплота, ранее затраченная на образование