

Изобретение относится к способам сжигания мазута в котельных агрегатах и приготовления водомазутной топливной эмульсии.

Известен способ хранения, подготовки и подачи мазута на сжигание в котельные агрегаты [1], включающий слив мазута из цистерн в приемные емкости с использованием перегретого пара, загрузку мазута в резервуары, поддержание в резервуарах температуры 40-140°C посредством циклического прокачивания мазута, находящегося в резервуарах, через подогреватели и подачу мазута на сжигание в котельные агрегаты. При этом способе хранения, подготовки и подачи мазута происходит его обводнение. Попавшая в мазут при сливе вода неравномерно распределяется по объему резервуаров: до 70% воды собирается в нижней части резервуаров, а остальная вода находится в толще мазута в виде водяных линз. Вода, собирающаяся в нижней части резервуаров, подлежит периодическому сливу из резервуаров. А так как она содержит в себе мазут, то является источником загрязнения окружающей среды. Вода, находящаяся в толще мазута, при попадании на форсунки котельных агрегатов приводит к их аварийному останову.

Таким образом, при использовании описанного выше способа в резервуарах с мазутом скапливается вода, являющаяся источником загрязнения окружающей среды и снижающая надежность работы котельных агрегатов.

Наиболее близким к заявляемому является способ хранения, подготовки и подачи мазута, включающий загрузку мазута в резервуары, поддержание в резервуарах температуры 40-140°C посредством циклического прокачивания мазута через подогреватели и эмульгирование мазута при подаче его из резервуаров на сжигание в котельные агрегаты [2]. Однако данный способ неприменим к условиям мазутного хозяйства котельных и ТЭЦ, так как эмульгирование мазута с находящейся в нем водой непосредственно перед сжиганием не препятствует протеканию процесса выделения свободной воды в резервуарах с мазутом, особенно в застойных зонах, образующихся в резервуарах. Тем самым применение данного способа не исключает возможности попадания свободной воды на форсунки котельных агрегатов и не решает проблемы образования замазученных стоков, загрязняющих окружающую среду. Кроме того, влажность водомазутной топливной эмульсии, полученной в результате применения данного способа, может колебаться от 0% до 100% (при попадании на эмульгирование свободной воды). Постоянное же изменение влажности топливной эмульсии отрицательно сказывается на процессе горения.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования способа хранения, подготовки и подачи мазута на сжигание в котельные агрегаты путем эмульгирования мазута с водой на всех этапах подготовки мазута к сжиганию и во всем объеме загруженного в резервуары мазута, в результате чего предотвращается появление свободной воды в резервуарах и, как следствие, - попадание этой воды на форсунки котельных агрегатов и аварийный их останов, а также исключается образование замазученных стоков, загрязняющих окружающую среду. Кроме того, решение задачи получения однородной по влажности водомазутной топливной эмульсии позволит получить такой важный эффект как снижение количества выбросов в атмосферу оксидов азота, бенз(а)пирена и сажи, что также позволит уменьшить загрязнение окружающей среды.

Поставленная задача решается благодаря тому, что в способе хранения, подготовки и подачи мазута, включающем загрузку мазута в резервуары, поддержание в резервуарах температуры 40-140°C посредством циклического прокачивания мазута через подогреватели и эмульгирование мазута при

подаче его из резервуаров на сжигание в котельные агрегаты, согласно изобретению, дополнительно осуществляют эмульгирование мазута при его загрузке в резервуары, а также в резервуарах при температуре 40-140°C, причем операцию эмульгирования на каждом из трех этапов выполняют с имеющейся в нем и/или подаваемой извне водой.

Каждый из указанных этапов эмульгирования мазута выполняет свою функцию. И только совокупность всех трех этапов позволяет достичь искомый результат. Так, эмульгирование мазута водой при загрузке резервуаров позволяет получать водомазутную топливную эмульсию во всем объеме резервуаров и тем самым затормозить процесс выделения свободной воды. В свою очередь, в резервуарах мазут может храниться длительное время (до года). При этом он подвергается периодическому перемешиванию и подогреву до температуры 40-140°C, что необходимо для предотвращения застывания мазута в резервуарах и магистральных трубопроводах. Нагрев и перемешивание являются дестабилизирующими для эмульсии факторами. Для исключения этого дестабилизирующего влияния водомазутную топливную эмульсию эмульгируют при циркуляции мазута в резервуарах. Кроме того, это эмульгирование обеспечивает выравнивание влажности по объему резервуаров, что является важным для ведения процесса горения. В резервуарах, из-за наличия застойных зон происходит ухудшение качества части водомазутной топливной эмульсии. Для коррекции качества эмульсии, поступающей из застойных зон, она подвергается эмульгированию перед подачей на сжигание. При сжигании водомазутной топливной эмульсии большое значение имеет степень влажности. Порой бывает необходимо повышать влажность эмульсии по сравнению с уровнем влажности, полученным при сливе мазута при помощи перегретого пара. Для этого на всех трех этапах эмульгирования предусмотрена подача воды извне. При этом подача воды в процессе эмульгирования при загрузке мазута в резервуары позволяет резко изменять влажность приготавливаемой эмульсии, подача воды извне при эмульгировании в резервуарах позволяет производить небольшие коррекции влажности эмульсии по всему объему резервуаров, а подача воды в процессе эмульгирования перед сжиганием позволяет производить мгновенную коррекцию влажности эмульсии перед сжиганием.

Таким образом, только совместное ведение процессов эмульгирования мазута при загрузке его в резервуары, при поддержании в резервуарах температуры 40-140°C и перед подачей на сжигание с возможностью подачи воды извне на каждом из трех этапов эмульгирования позволяет приготовить однородную по влажности мелкодисперсную водомазутную топливную эмульсию во всем объеме резервуаров (общий объем которых может достигать сотен тысяч куб. метров) и тем самым исключить попадание свободной воды на форсунки котельных агрегатов, исключить образование замазученных стоков, что предотвращает загрязнение окружающей среды. И, кроме того, возможность получать эмульсию нужной

влажности позволяет максимально снизить выбросы в атмосферу высокотоксичных веществ, таких как оксиды азота, бенз(а)пирен и сажистые остатки, что значительно снижает урон, наносимый окружающей среде при эксплуатации котельных и ТЭЦ.

Описанный выше способ может быть реализован на системе, изображенной на чертеже.

Система хранения, подготовки и подачи мазута состоит из приемных емкостей 1, соединенных с перекачивающим насосом 2, на напорной магистрали которого установлен эмульгатор 3. Выход эмульгатора 3 соединен с резервуарами 4. Резервуары 4 соединены также с насосом рециркуляции 5, на напорной магистрали которого установлен эмульгатор 6, выход которого соединен с подогревателем мазута 7. Выход подогревателя мазута 7 соединен с резервуарами 4. Кроме того, резервуары 4 соединены с подающим насосом 8, напорная магистраль которого соединена с эмульгатором 9, выход которого соединен с форсунками котельных агрегатов. Всасывающие магистрали насосом 2, 5, 8 и эмульгаторы 3, 6, 9 соединены с внешними источниками воды...

Параллельно насосам 2, 5, 8 могут устанавливаться дополнительные насосы для сокращения времени перекачки. На напорных магистралях дополнительных насосов могут устанавливаться дополнительные эмульгаторы.

Система работает следующим образом.

Для слива мазута из железнодорожных цистерн в приемные емкости 1 в цистерны подают перегретый пар, который нагревает мазут. Нагретый мазут самотеком поступает в приемные емкости 1, из которых он забирается перекачивающими насосами 2 и через эмульгатор 3 подается в резервуары 4. Таким образом осуществляется эмульгирование мазута с попавшей в него водой при его загрузке в резервуары 4. В случае необходимости повышения влажности водомазутной топливной эмульсии вода из внешнего источника, например, из приемки замазученных стоков подается во всасывающую магистраль насоса 2 или в эмульгатор 3. Для поддержания температуры в резервуарах 4 на уровне 40-140°C мазут из резервуаров 4 забирается циркуляционным насосом 5 и через эмульгатор 6 и подогреватель 7 возвращается в резервуары 4. Таким образом осуществляется эмульгирование водо-мазутной топливной эмульсии в резервуарах 4 при поддержании температуры в них на уровне 40-140°C. Для коррекции влажности эмульсии вода из внешнего источника подается во всасывающую магистраль насоса 5 или непосредственно в эмульгатор 6. На сжигание водомазутную топливную эмульсию подают из резервуаров 4 насосом 8 через эмульгатор 9. Для мгновенной коррекции влажности подаваемой на сжигание эмульсии вода из внешнего источника подается во всасывающую магистраль насоса 8 или непосредственно в эмульгатор 9. Таким образом осуществляется окончательное эмульгирование водомазутной топливной эмульсии перед ее сжиганием в котельных агрегатах.

В качестве эмульгаторов 3, 6, 9 можно применять эмульгаторы проточного типа, работающие на принципе кавитационного эмульгирования, которые позволяют получать эмульсию со средним размером капель воды 1-10 мкм и для своей работы не требуют дополнительного подвода энергии.

Применение данного способа хранения, подготовки и подачи мазута в энергетике позволит значительно повысить эксплуатационную надежность котельных агрегатов при сжигании обводненного мазута и избавиться от замазученных стоков, загрязняющих окружающую среду. Кроме того, сжигание в котельных агрегатах водомазутной топливной эмульсии с влажностью до 20% позволит снизить выбросы в атмосферу таких высокотоксичных веществ как оксиды азота (в 2 раза), бенз(а)пирена и сажистых остатков без снижения КПД котельных агрегатов.

