

ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА УГЛЕЙ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ОБОРУДОВАНИЯ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Кешкина К.А. студентка гр. ХН₆-131, IV курс

Научный руководитель: Черкасова Е.В., к.х.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева
г. Кемерово

Ново-Кемеровская ТЭЦ – станция с самой большой электрической мощностью в Кемерово, которая обеспечивает теплом и горячей водой большую часть города, а также снабжает паром крупные промышленные предприятия.

Технологическая схема топливно-транспортного хозяйства ТЭС проектируется и рассчитывается для сжигания топлива с определенными физико-химическими характеристиками (показателями качества), как и оборудование топливно-транспортного хозяйства (машины, механизмы и устройства). Показатели качества топлива устанавливаются действующими нормативными документами или договорами на поставку углей. Поэтому возникает необходимость правильного и наиболее точного определения марки топлива, зольности и содержания в нем влаги [2].

Основным видом топлива станции является каменный уголь марки Д Кузнецкого угольного бассейна. Данная марка угля по причине универсальности может использоваться в любых котлах, этот уголь не спекается, быстро сгорает, выделяя много тепла, именно поэтому он является самым распространенным энерготопливом. Он также обладает минимальными техническими требованиями к системе, не нуждается в дополнительном поддуве, отлично возгорается и хорошо горит при естественной тяге. Стоимость длиннопламенного угля невысока, это позволяет использовать его вместо более дорогостоящего топлива для котлов – природного газа.

Уголь после добычи – это топливо с определенной исходной энергией, содержащий как «чистое топливо», так и негорючие элементы, включающие внешнюю породу, внутреннюю зольность и воду. Негорючие элементы являются разбавляющими элементами, и они уменьшают энергию «чистого топлива», содержащуюся в единице массы. Когда горит уголь, порода и внутренние негорючие элементы переходят в золу. Присутствующие в угле элементы, например, сера и ртуть при сжигании представляются проблемными для эксплуатации и ремонте котлов электростанций.

Размер частиц, содержание влаги, наличие глинистого материала может влиять на калориметрические характеристики топлива. Для применения в топках пылевидного факельного и циклонного сжигания необходимо производить его предварительное измельчение. В котлах пылевого сжигания,

дробленый уголь подается питателем в распылитель, который и доставляет тонкие частицы, в котел для сжигания. Увеличение влаги угля отрицательно сказывается на работе распылителя [3].

Величина зольности в угле – это основной фактор формирования расплава и отложений, сужения конвекционного прохода и нагрева секций в топке. Эти отложения мешают передаче тепла и выводу золы из топки. При накоплении отложений возникает необходимость остановки работы котла из-за закупорки золой проходов горячего воздуха.

Таким образом, высокая зольность имеет отрицательное влияние на теплопроводную способность угля. На рис.1 изображен график зависимости низшей теплоты сгорания угля от зольности.

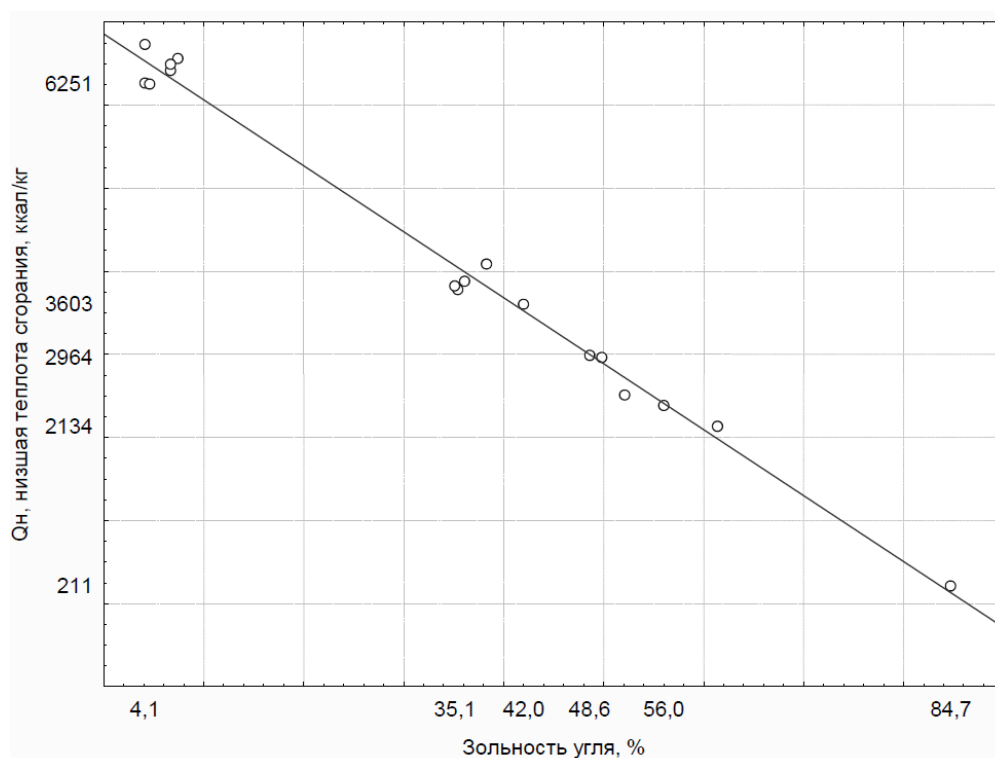


Рис.1. Зависимость низшей теплоты сгорания Q_n от зольности A^d для крупного класса угля 25x100 мм

При горении угля образуется крупные частицы золы внизу топки, а зольные частицы вылетают в трубу. Удаление золы и ее размещение в золошлакохранилищах приводит к увеличению стоимости производства энергии из угля.

В топке происходит отрицательное явление – шлакование, оно включает расплавление золы и смешение расплава с частицами нерасплавленной золы в нижней секции топки.

Существуют разные модели процесса шлакования золы, но параметры качества угля включают химический состав золы, температуру плавления и зольность топлива.

В состав золы углей марки Д входят преимущественно соли щелочных и щелочноземельных металлов, оксиды железа, алюминия, а также сульфатная сера. Наиболее сложный состав у сланцевой золы, в которую помимо упомянутых соединений входит большое количество карбонатных соединений: CaCO_3 , MgCO_3 , оксид кремния, алюмосиликаты и т. д.

При нагревании сланцевой золы карбонатные соединения разлагаются с выделением свободного диоксида углерода CO_2 . Вследствие этого видимая масса золы получается меньше действительной ее массы в топливе.

Минеральные вещества в углях являются причиной эрозии труб и воздухопроводов котла, формирования отложений на трубах, превышения выбросов SO_2 , и, в итоге, увеличивает стоимость производственной энергии.

Химический состав и температура плавкости золы позволяет определить выгодный способ сжигания и удаления шлаков.

Загрязняющие отложения зависят от химии их образования при формировании отложений при нагреве паровых труб. Отложения ухудшают прохождение газа через топку, поднимая нагрузку вентилятора и снижая мощности топки. Загрязняющие отложения трудно удаляются [3].

Влага в углях также уменьшает эффективность работы станции из-за сильного увеличения износа топок и уменьшения выходной мощности станции.

Высокое содержание влаги в углях отрицательно влияет на его тепловые характеристики, уменьшая производительность распылителя топлива в котлах, теплоотдачу из-за потерь энергии на испарение воды в топливе при горении и эффективность теплоэлектростанции.

Влага топлива расширяет эффект эрозии труб и материала топок за счет увеличения в них скорости газа. Уменьшение влаги углей улучшает эффективность станции и увеличивает выход подаваемой мощности.

Обогащение угля и удаление лишней влаги позволяет уменьшить выбросы, а также, снизить его зольность и получить концентраты с существенно большей теплотворной способностью при сжигании, уменьшить объем шлакования и отложения в топках, на трубах и газоходах, и тем самым уменьшить эксплуатационные затраты, повышая эффективность работы теплоэлектростанций.

Список литературы:

1. Козлов В.А. Электроснабжение городов / В.А. Козлов – Л. 2012 – 211с.
2. Хоффман Е. Энерготехнологическое использование угля / Е. Хоффман; Пер. с англ. Г. С. Асланяна, А. А. Афанасьева. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 328 с.
3. Гриценко, М.В. Комплексная оценка эффективности работы ТЭС при использовании различных видов углей: дис....канд. техн. наук: 05.14.01/ М.В. Гриценко; Ин-т систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН. – Иркутск, 2008. – 145с.