



ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НТВ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОТЛАХ

Е.М. ПУЗЫРЁВ, В.А. ГОЛУБЕВ (ООО «ПроЭнергоМаш-Проект», г. Барнаул, Россия)
Е.Б. ЖУКОВ, М.В. ТИХАНОВ (ФГБОУ ВО «АлтГТУ» им И.И. Ползунова г. Барнаул, Россия)

Появление в 1970–1980-х годах низкотемпературной вихревой (НТВ) топки с горизонтальной осью вихря в холодной воронке и многократной циркуляцией топлива в топочной камере, предложенной В.В. Померанцевым для сжигания в энергетических котлах твердого топлива в дробленном виде, было революционным и широко распространилось в России и зарубежье. Эффективность НТВ наиболее ярко проявилась при реконструкциях котлов, сжигающих высокорекреакционные топлива: взрывоопасный торф и интенсивно шлакующие прибалтийские сланцы.

С другой стороны, переход на бурые угли выявил большой механедожог топлива в провале и особенно с уносом из-за низкой температурой и неактивной аэродинамикой над вихрем. Потребовался переход к схемам с помолом угля. Особенно неудачными были реконструкции котлов энергоблоков 500 МВт Назаровской ГРЭС и Экибастузской ГРЭС-1. Кроме того, НТВ топки имеют сложный профиль с нижним и верхним выступами и не эффективное аэродинамическое удержание провала.

На основе рассмотрения опыта работы и недостатков НТВ топок было предложено использовать обычные призматические топки и установить прямоточные V-образные горелки с парой расходящихся струй. Это уменьшает восходящий поток под горелки, повышающий мехнедожог с уносом за счет отклонения горелочных струй вверх и выноса из них топлива. Так же предложено подать вторичный воздух сверху топливовоздушных струй, что дает кислород в струю уноса для дожигания.

Первые реконструкции на НТВ сжигание, причем каменных углей, были выполнены в 1998–1999-х годах в Районной коммунальной котельной г. Междуреченск на пылеугольных водогрейных котлах ЭЧМ-60. Мощность котлов достигла номинала, 60 Гкал/час, вместо 35 Гкал/час с подсветкой мазутом, что стабилизировало ситуацию с теплоснабжением в г. Междуреченск при экономии 5–7 тыс. т/г мазута.

Температура горения понижена, топочные экраны чистые, шлак в пробах из холодной воронки представлен прогоревшими отдельными частицами без сплавленных агломератов и стекловидных кусочков, характерных для исходной схемы. Экология улучшена, выбросы

снизились: CO с 190–150 мг/м³ до 75–45 мг/м³, диоксид серы SO_2 с 300–290 мг/м³ до 150–120 мг/м³. Потери с мехнедожогом 3–4 %.

Эта схема оправдала себя и при реконструкции котла ЧКД-35-39-450 ТЭЦ г. Габрово с переводом его с кузнецких на низкокачественные болгарские угли, причем согласно заданию, нагрузка понижена до 25–12 т/ч, и он работает на турбину.

Разработки по НТВ технологии касались и устранения мехнедожога с провалом. При переводе пылеугольного котла БКЗ-75-39ФБ в г. Братск на совместное сжигание угля и щепы из древесных отходов экраны прямые, под котлом установлен дожигательный колосник с выгрузителем шлака. Общий мехнедожог минимален, от 0,1 % при $D = 40$ т/ч до 0,3 % при $D = 75$ т/ч, выгружается выжженная холодная зола.

Последующие разработки направлены на дальнейшее совершенствование и упрощение НТВ топки с подавлением мехнедожога топлива, причем с применением простой ее конструкции, в виде призмы из прямых экранов. Запатентована новая более эффективная аэродинамическая схема котла 1 с НТВ топкой 4 (рис. 1). Горящий топливовоздушный поток 12 из фау горелок 5 проходит по наиболее длинному пути, по заднему 3 и фронтальному 2 экрану через холодную воронку 9 с вихрем 10, соплами нижнего дутья 7, 8 и дожигателем с системой выгрузки охлажденной, выжженной золы 15–21. На этом, наиболее длительном по времени пребывания частиц пути, причем с гравитационным замедлением, гравитационной сепарацией и удержанием частиц, горящий поток 13 глубоко выгорает при низкой температуре и активно охлаждается экранами 2, 3 по мере выгорания топлива.

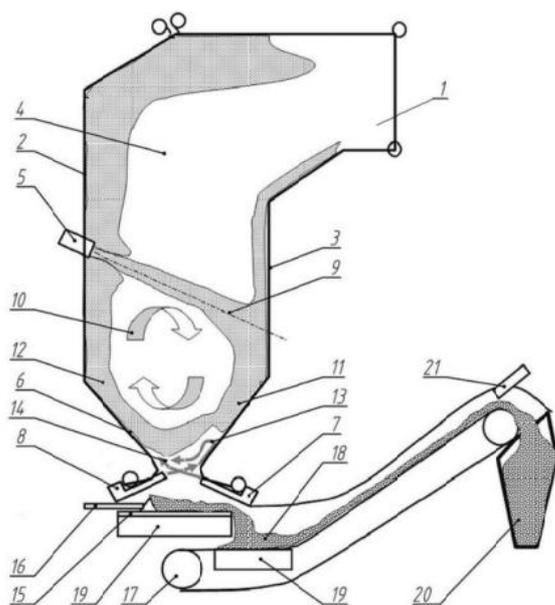


Рис. 1. Схема НТВ топки

Предлагаемые технические решения позволяют вернуть утерянные перспективы НТВ топок. Они снижают мехнедожог в уносе и провале, могут обеспечить выгрузку золы в охлажденном, пригодном для стройиндустрии виде и использоваться для простой, быстрой реконструкции энергетических котлов. НТВ топки имеют повышенную экономичность, так как могут использовать грубый помол, низкосортные местные топлива, древесные и другие отходы, дают бесшлаковочный режим с повышением мощности и диапазона регулирования.