

КОТЕЛЬНОЙ АГРЕГАТ П-67 «БЕРЕЗОВСКАЯ ГРЭС»

Осипова У.Д.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

На сегодняшний день ПАО «Березовская ГРЭС» – это динамично развивающееся предприятие, расположенное в 250 км от Красноярска, по соседству с Березовским угольным разрезом. Государственная районная электрическая станция (ГРЭС) – основной потребитель Березовского угля связана с разрезом открытым 15-километровым угольным конвейером производительностью около 4500 т/ч, аналогов которому нет в России. Уникальный, не имеющий аналогов котлоагрегат П-67, обладает Т-образной компоновкой и подвесной системой поверхностей нагрева. Котлоагрегат имеет паропроизводительность 2650 т/ч и критические параметры острого пара (Острый, иначе сухой, это перегретый выше температуры конденсации при данном давлении пар.) [2].

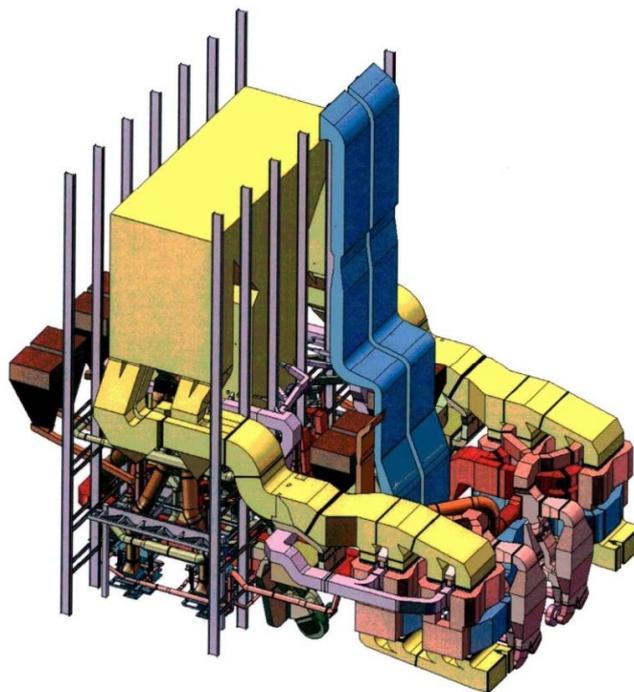
Прямоточный однокорпусный котел Пп-2650/255 (П-67) (рис. 1) предназначен для работы в блоке 800 МВт с одновальнoй турбиной К-800-240 и рассчитан для сжигания бурых углей Канско-Ачинского бассейна[1].

Топочная камера открытая, призматическая, квадратного сечения, полностью экранирована вертикальными панелями из плавниковых труб и оборудована тангенциальными щелевыми горелками, установленными в четыре яруса на четырех стенах, что создает единый вращающийся факел. Все стены топочной камеры и газоходов выполнены цельносварными из плавниковых труб, стены конвективных шахт выполнены с увеличенным шагом труб.

Над топкой и в горизонтальном газоходе размещены ширмовые поверхности нагрева, причем первые по ходу газов ширмы цельносварные из плавниковых труб. Конвективные поверхности расположены в опускных шахтах в зоне умеренных температур. Все конвективные поверхности подвешены на подвесных трубах. Экономайзер мембранного типа. Регулирование температуры перегрева первичного пара производится впрысками, регулирование температуры перегрева вторичного пара — байпасированием паропарового теплообменника. Для подогрева воздуха применен трубчатый воздухоподогреватель. Для снижения температуры уходящих газов и повышения к.п.д. электрофильтров использована система производства избыточного воздуха.

При номинальной нагрузке и гарантийном топливе (березовский бурый уголь =15671 кДж/кг (3740 ккал/кг)) имеет следующие параметры [1]:

- паропроизводительность 736,1 (2650) кг/с (т/ч);
- давление свежего пара 25 (255) МПа (кгс/см²);
- температура свежего пара 545 С;
- расход пара через вторичный;
- пароперегреватель 607,2 (2186) кг/с (т/ч);
- давление вторичного пара 3.6 (36,8) МПа (кгс/см²);
- температура вторичного пара 545 С;
- температура уходящих газов 140 С;
- температура горячего воздуха 335 С;
- КПД котла (брутто) 90,94%;
- емкость пароводяного тракта до ВЗ 396 м³;
- емкость пароводяного тракта за ВЗ 219 м³.



Котёл ст.№3. Берёзовская ГРЭС. Общий вид.

Рис 1. Паровой котел П-67

Котлоагрегат П-67 спроектирован с учетом всех современных технических требований [2]:

- принято однокорпусное исполнение двух независимо регулируемых потока рабочей среды;
- стены топки и газоходов котла выполнены из цельносварных газоплотных трубных панелей;
- каркас котла и каркас здания совмещены и все поверхности нагрева (кроме ТВП) подвешены к каркасу. ТВП вынесен за ячейку котла и установлен на собственном фундаменте.

Учитывая особенности сжигания березовского угля, отличающегося прежде всего, как и все угли Канско-Ачинского месторождения, высокой шлакуемостью поверхностей нагрева, при создании данного котла были приняты следующие конструктивные и технические решения [3]:

- применена тангенциальная топка квадратного сечения, в которой, как показывает отечественный и зарубежный опыт, обеспечивается более совершенная аэродинамика процесса и более равномерное распределение тепловых потоков по периметру топочных экранов, что весьма важно для предотвращения их шлакования;
- выполнение топки с низким тепловым напряжением ее сечения;
- многоярусное расположение горелок, при котором обеспечивается низкое теплонапряжение яруса горелок и лучистой поверхности в зоне активного горения;
- подогрев воздуха до относительно невысокой температуры (335 С);

- применение системы пылеприготовления с прямым вдуванием пыли в топку, использование мельниц-вентиляторов и сушки топлива, имеющего умеренную влажность (33%), дымовыми газами с относительно низкой температурой (680 С), отбираемых из поворотной камеры. Суммарная доля рециркуляции газов в нижнюю часть топки с учетом газов, проходящих через мельницы, и газов, дополнительно введенных непосредственно через горелки, может быть при этом доведена до 25-30%;
- для уменьшения температуры на выходе из топки вверх топочной камеры подаются рециркулирующие газы, забираемые из газохода после водяного экономайзера; для уменьшения механического недожога в низ холодной воронки через систему сопел подается горячий воздух;
- для очистки радиационных, ширмовых и конвективных поверхностей нагрева предусмотрена система комплексной очистки;
- золоудаление принято твердым, что единственно возможно при низкотемпературном сжигании, оно осуществляется 5-ю шнековыми золоудалителями;
- для увеличения надежности работы НРЧ в растопочном режиме применена естественная циркуляция рабочей среды, обеспечивающая приемлемые весовые скорости в панелях НРЧ, действие контура циркуляции обеспечивает увеличение расхода среды через панели НРЧ при 30% растопочном расходе на 37%.

Выводы:

Котел выполнен подвесным к конструкциям здания. На газоплотных стенах котла выполняется тепловая изоляция. Котел поставляется укрупненными блоками. Благодаря значительной высоте топочной камеры, подаче газов рециркуляции через горелки и в верхнюю ее часть снижается температура газов в ядре горения и на выходе из топки. Для уменьшения механического недожога в низ холодной воронки через систему сопел подается горячий воздух. Имеется комбинированная система очистки поверхностей нагрева котла от внешних золовых загрязнений. Система пылеприготовления прямого вдувания с мелющими вентиляторами и газовой сушкой топлива. Отбор газов на сушку производится в районе поворотной камеры котла.

Конструкция котла обеспечивает условия, необходимые для ремонта отдельных узлов котла. Основные технические решения по котлу — газоплотная подвесная конструкция, компоновка и конструкция поверхностей нагрева, параметры пара и высокая единичная мощность — соответствуют современным тенденциям и требованиям мирового котлостроения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по эксплуатации парового котла П-67, ПАО «Березовская ГРЭС», 2014г.
2. Топливоподача ПАО «Березовская ГРЭС» — режим доступа:
http://otherreferats.allbest.ru/physics/00103374_0.html , свободный, дата обращения 18.10.2016 г.
3. Котел паровой П-67 800 МВт — режим доступа:
<http://aozio.ru/nuclear/oborudovanie-dlya-teplovoj-energetiki/kotlyi-parovyye/kotel-parovoj-p-67-800-mvt.html>, свободный, дата обращения 18.10.2016 г.