*Выбор основного оборудования электростанции*

1Основное оборудование: котлы, турбины, генераторы, силовые трансформаторы. Всё основное оборудование стандартизовано. Нестандартизованное может применяться только в исключительных случаях, когда это экономически и технологически обосновано.

Выбор основного оборудования определяется тепловой схемой станции – блочный вариант или с поперечными связями.

Для блочных КЭС выбор основного оборудования сводится к выбору стандартных энергоблоков.

Таблица 1 Стандартные блоки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| NэМВт | Рокг/см2/МПа | t0/tппоС |
| 100150200-215 | 90/8,8130/12,7130/12,7 | 510545/545545/545 |
| 3005008001200 | 240/23,5240/23,5240/23,5240/23,5 | 545/545545/545545/545545/545 |
| Пиковый энергоблок |
| 500 | 130 | 545/545 |

Единичная мощность вводимых энергоблоков не должна превышать аварийную мощность системы.

=10%

ТЭС строятся очередями, причём мощность блока на каждой очереди одинакова.

Для не блочных ТЭС выбор основного оборудования заключается в выборе котлов и турбин отдельно. При этом каждая турбина снабжается паром из одного или двух паровых котлов. установка одного парового котла в секции экономичнее, однако может потребовать для обеспечения надёжного теплоснабжения применения резервных паровых котлов низкого давления.

Целесообразна установка на данной ТЭЦ одинаковых паровых котлов. Отсюда следует, что на ТЭЦ с секционной или блочной схемой расход пара на разные теплофикационные турбины должен быть одинаковый. Таким образом, теплофикационные турбины данных параметров пара нужно унифицировать по расходу пара на них.

***Выбор котельных агрегатов ТЭС***

На КЭС используются только паровые энергетические котлы.

На ТЭЦ дополнительно подбираются ПВК.

Выбор котельных агрегатов определяется: 1) видом топлива; 2)параметрами и расходом пара; 3)способом удаления шлака; 4)компоновкой и технологической схемой котла; 5)габаритными размерами.

1. По виду используемого топлива котлы бывают: газомазутные, пылеугольные.

Пылеугольные котельные агрегаты выполняются под конкретный вид твёрдого топлива.

1. Параметры пара паровых котлов выбирают с учётом потерь давления и температуры при транспорте.

РоПК=(1,04-1,09)Ро; toПК=(1,02-1,03)tо

Паропроизводительность паровых котлов энергоблока выбирают по максимальному расходу пара на турбинную установку с запасом 3 %, учитывая гарантийный допуск, возможное ухудшение вакуума, снижеия параметров пара в допустимых пределах, потери пара на пути о парового котла к турбине.

DоПК=(Do+Doп)1,03

Doп=2,2%Do

Резервные энергетические котлы на ТЭЦ не устанавливаются. Их количество обычно соответствует количеству турбин.

На ТЭЦ количество ПВК определяется нагрузкой ПВК.

QПВК=



На ТЭЦ в качестве резерва промышленной нагрузки используется увеличение давления в отборе сверх номинального за счёт снижения электрической нагрузки.

1. По виду шлакоудаления котлы могут быть:1) с твёрдым шлакоудалением – при использовании высокореакционных, нешлакующихся топлив с тугоплавкой золой; 2) с жидким шлакоудалением – при использовании низкореакционных топлив с легкоплавкой золой (Берёзовский, Назаровский, Подмосковный угли)

Типы котлов

1. Барабанные котельные агрегаты (Рпп=100 атм; Рпп=130 атм )

Данный тип котлов применяют на ТЭЦ, где имеются большие потери пара и конденсата, т.к. они менее требовательны к качеству питательной воды, чем прямоточные.

1. Прямоточные котельные агрегаты (Рпп=240 атм) используются на КЭС, где потери пара и конденсата минимальны.

*Выбор турбин и конденсаторов*

Номенклатура турбин и генераторов согласована по мощности, поэтому каждой турбине соответствует свой стандартный генератор.

На блочных КЭС: 



Для ТЭЦ набор турбин определяется отношением мощности отопительной и промышленной нагрузки. Главной для выбора турбин является тепловая нагрузка.

Если: Qп>Qт, устанавливают турбины типа ПТ, если Qп<Qт – первая очередь турбины типа ПТ, а затем типа Т. Турбины типа Р (с противодавлением) устанавливают по необходимости и на второй очереди ТЭЦ.

Резервные турбины на ТЭЦ не устанавливаются.

Резервом Dп являются:1) возможность увеличения давления в отборе выше номинального за счёт снижения электрической нагрузки на мощность одного агрегата;

 2) РОУ мощностью, соответствующей одному отбору Dп.

По Qт(Dт) резервом являются ПВК.

Турбоагрегаты изолированных ТЭЦ выбирают так, чтобы при выходе из строя одного из них, было обеспечено покрытие электрических и тепловых нагрузок с учётом допускаемого потребителями регулирования.

*Выбор вспомогательного оборудования турбинной установки.*

К вспомогательному оборудованию турбинной установки относят: регенеративные теплообменники, деаэратор. конденсатор, сетевые подогреватели, охладители пара и дренажа, насосы (питательные, конденсатные, дренажные, циркуляционные, подпиточные, сетевые); баковое хозяйство (баки-аккумуляторы деаэраторов, баки запаса питательной воды, дренажные баки).

*Выбор теплообменников в тепловой схеме*

*Регенеративные подогреватели* входят в комплект поставки турбины (выбирают по:; ) Резервные ПВД и ПНД не устанавливаются, в случае выхода из строя одного из них включается байпас подогревателя.

*Деаэраторы* выбирают по и Рпв – один или два на блок, на внеблочной станции один или два на турбину.

Общее число деаэраторов внеблочных станций должно быть таким, чтобы при отключении одного, остальные обеспечивали .

*Конденсаторы* входят в комплект поставки турбины (выбираются по: ;Р2; ; Рцв).Устанавливается один или два на турбину, резервный конденсатор не предусмотрен.

*Сетевые подогреватели* входят в комплект поставки турбины (выбирают по: Рт, Рт2,Gсет, Рсет ) Резервом для ПСВ являются ПВК, поэтому резервные ПСВ не устанавливают.

*Мазутные подогреватели* – выбирают по: ; Рм; tм; Dп; tп.

Как правило устанавливается не менее трёхмазутных подогревателей, один из которых - резервный.

*Выбор насосов*

*Питательные насосы* выбирают по  и Рпн

Dпв=Dопк+0,05Doпк

1) Для барабанных котельных агрегатов



2) Для прямоточных котельных агрегатов



Рб - рабочее давление в паровом котле;

Рд- давление в деаэраторе;

 - высота подъёма воды из деаэратора в барабан парового котла;

 - средняя плотность питательной воды;

 - суммарное гидравлическое сопротивление оборудования

2) Для прямоточных котельных агрегатов



Для энергоблоков мощностью 150-200 МВт устанавливают один рабочий и один резервный (в запасе на складе) каждый на 100 % полного расхода воды, или два насоса по 50 % без резерва.

 Для энергоблоков мощностью 300 МВт устанавливают по одному рабочему питательному насосу полной подачи (100 %) с приводом от паровой турбины с противодавлением и один пускорезервный – на 30-50 % полной подачи.

Для энергоблоков мощностью 500, 800 и 1200 МВт устанавливают с целью разгрузки выхлопных частей главных турбин питательные насосы с конденсационной приводной турбиной, по два рабочих турбонасоса, каждый на 50 % полной подачи с резервированием подвода пара к приводной турбине.

*Конденсатные насосы* выбирают по Dок



 - при работающих регулируемых отборах и номинальной нагрузке.



Рк – давление в конденсаторе турбины;

 - высота подъёма конденсата от уровня его в конденсатосборнике конденсатора до уровня в деаэраторном баке;

Рд – давление в деаэраторе

 - средняя плотность конденсата в его тракте

- суммарное местное сопротивление тракта конденсата

Обычно выбирают один насос на 100 % или два рабочих по 50 % общей подачи и соответственно один резервный (на 100 % или 50 % полной подачи). Общую подачу определяют по наибольшему пропуску пара в конденсатор с учётом регенеративных отборов.

При прямоточных паровых котлах применяют химическое обессоливание конденсата турбины, поэтому устанавливают конденсатные насосы двух ступеней: после конденсатора турбины с небольшим напором и после обессоливающей установки с напором, необходимым для подачи конденсата через поверхностные регенеративные подогреватели низкого давления в деаэратор питательной воды.

БОУ

КН 1 подъёма

КН 2 подъёма

Рис.54 двухступенчатое расположение конденсатных насосов

*Дренажные насосы* выбирают по: Dдр(Dп); Рок. Устанавливают без резерва. При выходе ДН из строя сброс дренажей идёт по каскаду на всас конденсатного насоса.

*Дренажные насосы ПСВ :*на каждую турбину устанавливают один или два насоса, один из которых является резервным – у нижней ступени ПСВ.

*Циркуляционные насосы* выбирают по . Устанавливают по одному или по два на турбину. В машинном зале насосы устанавливают индивидуально, обычно по два насоса на турбину, для возможности отключения одного из них при уменьшении расхода воды (в зимнее время). В центральных (береговых) насосных целесообразно укрупнять насосы охлаждающей воды, принимая по одному на турбину.

Для ЦН не устанавливают резерв. их производительность выбирают по летнему режиму, когда температура охлаждающей воды высокая и требует наибольшее количество. В зимнее время, при низкой температуре воды, расход её существенно снижается (примерно вдвое), и часть насосов фактически является резервом.

*Насосы для питания водой вспомогательных теплообменников* (испарители, паропреобразователи, сетевые подогреватели) выбирают преимущественно централизованно на всю электростанцию или часть её секций в возможно наименьшем числе (один - два рабочих насоса), с одним резервным, имеющим подачу рабочего насоса. При закрытой схеме устанавливают два насоса, при открытой - три насоса, включая один резервный в обоих случаях.

*Выбор баков*

1)*Баки запаса питательной воды* или аккумуляторы деаэраторов, выбираются на ёмкость баков.

На блочных КЭС баки должны обеспечивать 5 минут работы при номинальной нагрузке блока. На неблочных ТЭЦ – на 15 минут работы при номинальной нагрузке парового котла.

2)*Баки запаса обессоленной воды.*

Располагаются вне главного здания. На блочных КЭС объём баков рассчитан на 40 минут работы при (не менее 6 тыс. м3).

На неблочных ТЭЦ – на 60 минут работы при  (не менее 3 тыс. м3).

Количество баков должно быть не менее двух.

Назначение: хранение обессоленной воды, сливаемой и з котлов тепловой схемы при ремонтах.

3)*Дренажные баки*

Объём баков должен быть 15 м3. На блочных станциях устанавливают по одному баку на каждый блок. На неблочных станциях – один бак на две – три турбины.

Назначение:дренажные баки используют для сбора чистых дренажей из разных источников тепловой схемы.

4)*Баки сбора загрязнённых вод.*

К загрязнённым водам относят: воды обмывки котельных агрегатов, с мазутонасосных, с ХВО.

Объём баков должен быть не менее 10 м3.

Устанавливают по одному баку загрязнённых вод в турбинном и котельном цехах, мазутохозяйстве и цехе водоподготовки.

*Выбор вспомогательного оборудования котельной установки*

К вспомогательному оборудованию котельной установки относят: пылесистемы и тягодутьевые машины (ТДМ).

1) *Выбор пылесистем –* определяется реакционностью и влажностью топлива, типом применяемой мельницы (связанным с реакционностью топлива). Для низкореакционных топлив (антрацитовый штыб, тощие угли), которые имеют проблему воспламенения факела, обычно применяют замкнутые или разомкнутые пылесистемы с ШБМ (шаровые барабанные мельницы) и МВ (мельницы-вентиляторы). Это связано с тем, что для низкореакционных топлив требуется очень тонкий размол и глубокая сушка.

Для твёрдых топлив так же применяют ШБМ.

Для высокореакционных топлив (бурый уголь, торф, сланец) применяют пылесистемы прямого вдувания с быстроходными мельницами, типа молотковых, мельниц-вентиляторов. Для высокореакционных топлив допустимо некоторое огрубление помола.

=50-60 %

=6-12 %

Пылесистемы со среднеходными валковыми мельницами применяют для мягких углей, чтобы коэффициент размолоспособности был больше 2 (Кл.о.>2).

*Выбор оборудования систем пылеприготовления*

Для антрацитового штыба, тощих углей применима схема с промбункером, ШБМ и МВ.

Выбор ШБМ

Определяется размольная производительность мельницы:



При < 420 т/час применяется одна ШБМ;

При > 420 т/час применяется две-три ШБМ;

В схемах с промбункером кроме ШБМ, могут применяться так же быстроходные мельницы, коичество которых определяется производительностью котельного агрегата.

При < 400 т/час применяется не менее двух мельниц;

При > 400 т/час применяется не менее трёх мельниц

Запас по расчётному расходу топлива

При двух мельницах запас составляет 35 %, при трёх – 20 %, при четырёх – 10 % от суммарной потребности на один котёл.

Ёмкость бункеров пыли в схемах с промбункером рассчитана на 2-2,5 часа работы котла при . Производительность питателей пыли выбираеют с запасом 23-30 % Вр.

Пылесистемы с прямым вдуванием

При < 400 т/час применяется не менее двух мельниц;

При > 400 т/час применяется не менее трёх мельниц

Запас по расчётному расходу топлива

При двух мельницах запас составляет 90 %, при трёх – 45 %, при четырёх – 12 % от суммарной потребности на один котёл.

Бункера сырого угля (БСУ)

Количество БСУ соответствует количеству мельниц.

Ёмкость БСУ: при сжигании низкореакционных топлив рассчитана на 8 часов работы; для бурых углей – на 5 часов работы; для торфа – на 3 часа работы.

Количество питателей сырого угля (ПСУ) выбирается по количеству мельниц.



Остальное оборудование систем пылеприготовления: циклоны, сепараторы, пылепроводы, мельницы-вентиляторы выбирают на основании аэродинамического расчёта пылесистем.

*Выбор ТДМ*

К ТДМ относятся: дымососы, вентиляторы, воздуходувки.

На один котёл при уравновешенной тяге обычно устанавливают по два дымососа и два вентилятора.

Запас по производительности QВ, Д=10 %, запас по напору НВ,Д=15 %.

К машинам относят: вентиляторы радиального типа с загнутыми назад лопатками и осевые машины.

Н

Q

**Написать краткий конспект**