

Раздел седьмой ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

7.2. Применение детандер-генераторных агрегатов при использовании технологического перепада давлений транспортируемого природного газа

7.2.3. Включение ДГА в тепловые схемы электростанций

Агабабов В.С., Корягин А.В.; МЭИ(ТУ)

Рассмотрим несколько основных схем использования ДГА на электростанциях. Будем рассматривать случаи, когда газ подогревается только перед детандером и ДГА включен в тепловую схему ТЭС.

7.2.3.1. Электростанции конденсационного типа

Греющей средой в ДГА является пар одного из теплофикационных отборов турбины (рис. 7.8).

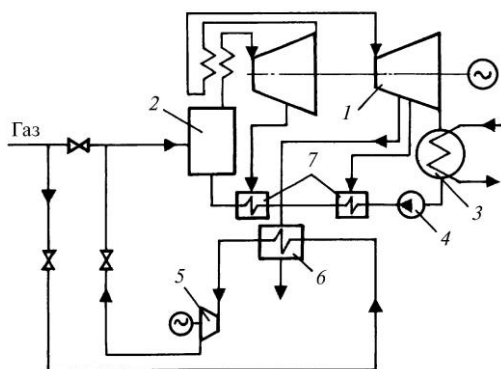


Рис. 7.8. Принципиальная схема включения ДГА в тепловую схему КЭС:

1 — турбина; 2 — котел; 3 — конденсатор; 4 — насос; 5 — детандер с генератором; 6 — подогреватель газа; 7 — регенеративные подогреватели

Возможны различные варианты использования ДГА на электростанциях с турбинами конденсационного типа, зависящие от режима работы КЭС, а также от режима

7.2.3.2. Теплоэлектроцентрали

Рассмотрим несколько основных схем использования ДГА на электростанциях. Будем рассматривать случаи, когда газ подогревается только перед детандером и ДГА включен в тепловую схему ТЭС.

Греющей средой в теплообменнике подогрева газа является прямая сетевая вода ТЭЦ (рис. 7.9).

После теплообменника подогрева газа сетевая вода направляется в трубопровод обратной сетевой воды. Для обеспечения постоянства тепловой нагрузки ТЭЦ, а также температурного графика в этом случае необходимо либо подавать дополнительное количество пара в «голову» турбины, либо изменять положение диафрагмы.

Согласно проведенным расчетам, увеличение КПД ТЭЦ по выработке электроэнергии при включении ДГА в ее тепловую схему сильно зависит от того, по какому графику — тепловому или электрическому — работает ТЭЦ, и может составить 0,5...0,8 %.

7.2.3.3. Парогазовые установки

Рассмотрим несколько основных схем использования ДГА на электростанциях. Будем рассматривать случаи, когда газ подогревается только перед детандером и ДГА включен в тепловую схему ТЭС.

Для повышения экономичности выработки электроэнергии и теплоты в настоящее время рассматриваются

работы энергосистемы, в которую она входит. Рассмотрим два наиболее важных из них.

В первом варианте после включения ДГА в тепловую схему электрическая мощность КЭС остается неизменной. Для этого мощность паровых турбин после включения ДГА должна быть снижена на величину дополнительной мощности, выработанной ДГА, за счет изменения расхода пара на турбины и соответственного изменения расхода топлива в котлах.

Такой вариант использования ДГА характерен для электростанций, работающих в энергосистемах с избыточной мощностью.

Во втором варианте ДГА включается в тепловую схему КЭС при постоянном (номинальном) расходе пара на турбины. Такой режим использования ДГА характерен для электростанций и энергосистем, работающих с дефицитом электрической мощности. При этом произойдет снижение выработки электрической энергии турбоустановкой из-за сокращения расхода пара в отсеки турбины, расположенные ниже места отбора. Однако при этом будет вырабатываться дополнительная электрическая энергия на ДГА. Изменение общей выработки $\Delta N_{КЭС}$ электростанции будет положительным, если дополнительная электроэнергия, выработанная ДГА, превысит потерю выработки паротурбинной установки.

Расчеты, проведенные для энергоблоков К-300-240, показывают, что при включении ДГА в тепловую схему энергоблока удельный расход условного топлива на производство электроэнергии может быть снижен примерно на 2...3 г/(кВт·ч.)

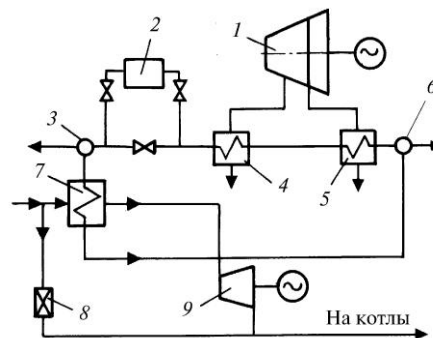


Рис. 7.9. Принципиальная схема включения ДГА в тепловую схему ТЭЦ:

1 — турбина; 2 — пиковый водогрейный котел (ПВК); 3 — коллектор прямой сетевой воды; 4 — подогреватель сетевой горизонтальной ПСГ-2; 5 — ПСГ-1; 6 — коллектор обратной сетевой воды; 7 — теплообменник подогревателя газа; 8 — ГРП; 9 — ДГА

различные варианты использования парогазовой технологии. При этом предполагается использование ПГУ как исходных элементов ТЭС, так и применение парогазовой технологии для модернизации существующих энергоблоков путем надстройки их газотурбинными установками (ГТУ). Эффективность некоторых вариантов схем парогазовых установок может быть повышена за счет включения в их состав ДГА. Такими могут быть схемы, в

которых в топку котла не только подводится теплота дымовых газов ГТУ, но и дополнительно сжигается топ-

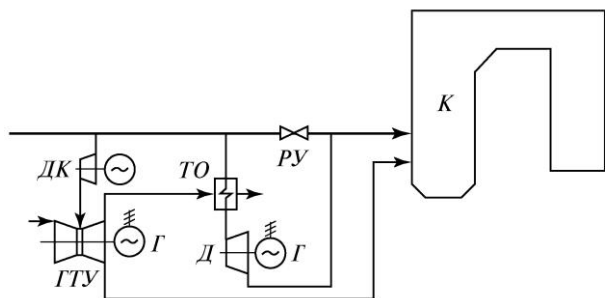


Рис. 7.10. Тепловая схема ПГУ с ДГА:

ДК — дожимной компрессор; *ГТУ* — газотурбинная установка;
ТО — теплообменник; *Д* — детандер; *Г* — электрогенератор;
РУ — редуцирующее устройство; *К* — котел

ливо. Возможная схема показана на рис. 7.10.

Эти схемы могут быть использованы также при модернизации существующих энергоблоков. В данном варианте (см. рис. 7.10) часть топливного газа поступает в ГТУ, а часть — через редуцирующее устройство (РУ) в котел. Установка параллельно РУ ДГА позволит выработать дополнительное количество электроэнергии и повысить эффективность установки в целом. Очевидно, что доли утилизируемого тепла в общем подведенном тепле могут быть различными у различных вариантов схем и соответственно различными будут расходы газа, проходящие через ДГА, и мощности детандера.