

СИСТЕМА МАСЛОСНАБЖЕНИЯ ГАЗОВОЙ ТУРБИНЫ

БНТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент

Комаровская В. М.

В 1998 году на Оршанской теплоэлектростанции (ТЭС) была принята в эксплуатацию первая в Беларуси парогазовая установка (ПГУ), включающая в себя две газовые турбины номинальной мощностью 27,48 МВт, два котла-утилизатора и паровую турбину мощностью 12 МВт.

Газовая турбина на данной ТЭС предназначена для снабжения энергией Оршанского района действующих там предприятий. Выработка энергии происходит путём преобразования энергии сгорания топлива в камере сгорания (КС) в механическую работу на валу турбины и непосредственного привода генератора переменного тока. Топливо, попадая в котел вместе с воздухом, сгорая, разогревает циркулирующую там воду. Вода превращается в пар и идёт на турбину, приводя её в движение.

В данный момент на Оршанской ТЭС используются две одинаковые газовые турбины модели G5371PA.

У данного вида турбин скорость вращения 5100 мин^{-1} , поэтому есть необходимость в обильной смазке подшипников в турбине и хорошая система смазки всей системы вместе со вспомогательным оборудованием. Таких систем три, а именно: система смазочного масла; система гидравлического масла; система управляющего масла.

Система смазочного масла предназначена для обеспечения всей установки газовой турбины маслом с необходимым давлением и температурой:

- для подачи масла к подшипникам турбины, генератора и понижающего редуктора;
- для подачи масла в систему контрольного масла;

- для подачи масла в пусковую систему;
- для подачи масла в систему гидравлического масла.

Система смазочного масла представлена на рисунке 1.

Маслосистема смазки представляет замкнутый контур с принудительной подачей масла. Масло из маслобака подается главным маслонасосом (с приводом от вспомогательного редуктора) или резервным (аварийным) маслонасосом в коллектор смазки подшипников турбины, генератора и понижающего редуктора. Всасывающие окна маслонасосов расположены в маслобаке, а напоры включены в общий коллектор. Все масло, подающееся из маслобака в коллектор смазки, проходит через один из фильтров для очистки масла и один из двух маслоохладителей для охлаждения масла. Маслоохладители расположены внутри маслобака вдоль боковой стенки. Переключающий клапан позволяет перейти с рабочего на резервный маслоохладитель без отключения турбины. Там же, внутри маслобака, частично проходят напорные маслопроводы. На сливных маслопроводах из подшипников турбины генератора и полумуфты между вспомогательным редуктором и компрессором предусмотрены смотровые стекла.

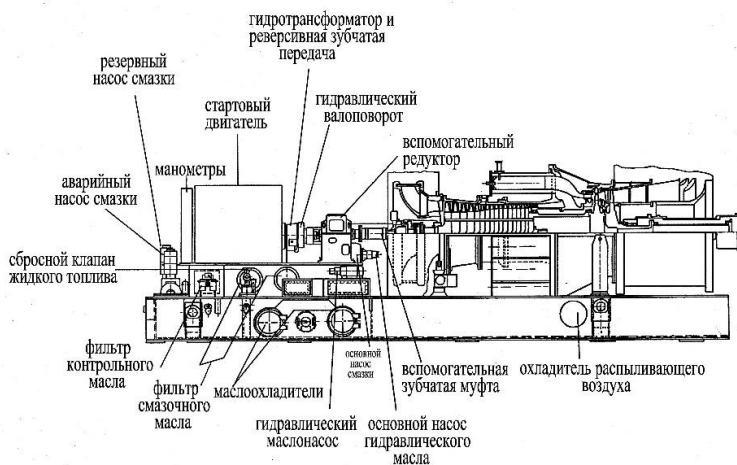


Рисунок 1 – Вспомогательные устройства

Гидравлическая система питания является источником масла высокого давления.

Система гидравлического масла предназначена для управления:

- отсечными клапанами на трубопроводах подачи жидкого и газообразного топлива;
- входным направляющим аппаратом воздушного компрессора газовой турбины.

Система гидравлического масла состоит из:

1. Рабочего насоса;
2. Резервного насоса;
3. Системы фильтров;
4. Переключающего клапана;
5. Гидравлического коллектора;
6. Входного направляющего аппарата.

Масло в систему гидравлического масла подается из напорного коллектора системы смазки с давлением $1,73+0,14$ бар по двум трубопроводам на всасывающие окна рабочего или резервного масляных насосов. После насосов масло высокого давления поступает в гидравлический коллектор. В состав гидравлического коллектора входят: предохранительные клапаны - для защиты насосов от повреждения; клапаны отвода воздуха - для удаления воздуха при включении насосов; обратные клапаны - для предотвращения слива масла из системы после отключения ГТ. Из гидравлического коллектора масло направляется через один из фильтров в качестве управляющей жидкости для управления элементами топливной системы и входным направляющим аппаратом.

Система управляющего масла предназначена для подачи масла в качестве управляющей жидкости для аварийного отключения турбины, а также при плановом останове и пуске.

Система управляющего масла состоит из:

1. Двух масляных фильтров;
2. Сбросных соленоидных клапанов;
3. Автомата безопасности;
4. Ручного клапана отключения турбины.

Масло из напорного коллектора маслоснабжения подается в схему управляющего масла через один из двух фильтров для очистки масла. Установленный клапан переключения позволяет переходить в случае загрязнения основного фильтра по сигналу повышения перепада давления до 0,76 бар на резервный без отключения турбины.

Для ограничения расхода масла на трубопроводе после фильтров установлена дроссельная шайба диаметром 6,35 мм. Это масло поступает уже непосредственно ко всем элементам системы управляющего масла. Сбросные соленоидные клапаны, смонтированные на основной раме турбины, либо открываются при поступлении сигнала из схемы управления ГТ, либо закрываются при подаче напряжения в процессе пуска. В случае открытия клапанов, при снятии напряжения, давление масла в схеме управления отсечными топливными клапанами падает, за счет слива масла в дренаж, и отсечные клапаны на жидком или газообразном топливе закрываются.

Управляющее масло подводится также к автомату безопасности и ручному отключающему клапану.

Автомат безопасности является вторым защитным устройством в системе. Действие автомата безопасности при превышении скорости вращения турбины, выше установленной, или ручного воздействия на механический боек, также основано на падении давления управляющего масла в системе, за счет соединения со сливной линией и последующего останова топливной системы и турбины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по эксплуатации газовых турбин G5371PA;
2. Инструкция по обслуживанию газовых турбин G5371PA;
3. Система маслоснабжения КТЦ.