СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

. НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ МАСЛОСНАБЖЕНИЯ ГТУ

. ТИПЫ КОМПЛЕКТУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

. МАСЛЯНЫЕ НАСОСЫ, КЛАПАНЫ, РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ ПОСЛЕ СЕБЯ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ВВЕДЕНИЕ

Газотурбинная установка (ГТУ) - машина, преобразующая тепловую энергию, получаемую в результате сжигания топлива в потоке сжатого воздуха в механическую.

Основными элементами ГТУ являются: осевой компрессор (ОК),камера сгорания (КС) и газовая турбина (ГТ). Принципиальная схема ГТУ представлена на рис.1.



Рис 1. Принципиальная схема простейшей ГТУ:

ОК - осевой компрессор; КС - камера сгорания; ГТ - газовая турбина; П привод

В идеальном виде рабочие процессы ГТУ происходят следующим образом. Воздух из окружающей среды засасывается компрессором, сжимается адиабатно до требуемого давления и подается в камеру сгорания, в нее же подается газообразное топливо, которое там и сгорает.

Продукты сгорания при требуемой температуре, регулируемой количеством воздуха (который подается с большим избытком в камеру сгорания, чтобы обеспечить приемлемые температуры продуктов сгорания), поступают в сопла ГТ, где их энергия в процессе адиабатного истечения преобразуется в кинетическую. Истекающие из сопел струи попадают на лопатки турбины, где кинетическая энергия газа расходуется на вращение вала установки и передается на привод нагнетателя природного газа. Цикл ГТУ, изображенный на Т,s-диаграмме (рис.2), состоит из следующих процессов:

адиабатное сжатие воздуха в компрессоре (линия 1-2);

изобарный подвод тепла qt в камеру сгорания (линия 2-3);

адиабатное расширение продуктов сгорания в ГТ (линия 3-4);

-замыкающего изобарного процесса, в котором от рабочего тела отводится тепло q2 (линия 4-1).

1. НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ МАСЛОСНАБЖЕНИЯ ГТУ

Масляная система предназначена для размещения на ГТУ нужна для определения необходимого количества масла, обеспечения смазки деталей и агрегатов двигателей и поддержания температуры масла в определенных пределах.

Каждый двигатель имеет самостоятельную масляную систему. Масло, циркулируя по каналам двигателя и его агрегатам, смазывает трущиеся поверхности, отбирает и уносит тепло от нагревающихся при работе двигателя деталей и выносит продукты изнашивания трущихся деталей. Маслосистема двигателя выполнена по прямой одноконтурной замкнутой схеме с принудительной циркуляцией масла [7].

Условно маслосистема двигателей делится на внутреннюю и внешнюю. Внутренняя - та часть системы, агрегаты которой входят в состав двигателя; внешняя - часть системы, состоящая из агрегатов, не являющихся составной частью двигателя.

При простейшей схеме маслоснабжёния (рис. 3) масло из масляного бака 3 через магнитный фильтр 4 подается насосом 5в системы смазки и регулирования 8. В случае выхода из строя насоса 5 используется резервный насос 6. Затем масло фильтруется еще раз фильтром 7 и, пройдя маслоохладитель 9 и дроссельные шайбы //, дозирующие его подачу, подается к каждому подшипнику. После подшипников масло по сливным трубопроводам 12 поступает в общий коллектор, а из него - в масляный бак, где освобождается от воздуха и шлака. Емкости бака должно хватать на{ 4-8 мин работы основного масляного насоса. Давление масла перед подшипниками обычно равно 0,15- 0,17 МПа.



Рис. 3. Схема системы маслоснабжёния турбины:

, 2 - пусковой н аварийный маслонасосы, 3 - маслобак, 4, 7 - фильтры, 5, 6 - насосы, S - отвод в систему регулирования, 9 - маслоохладитель, 10 - аварийная емкость, // - дроссельные шайбы, 12 - слив масла из подшипников турбины

Если необходимо масло более высокого давления, оно подается дополнительным насосом, устанавливаемым перед входом в систему регулирования. При снижении давления ниже допустимого автоматически включается аварийный масляный электронасос 2.Магнитные фильтры 4 предназначены для отделения мелких металлических частиц, а фильтры 7 задерживают немагнитные включения.

Маслоохладители представляют собой трубчатые теплообменник.

Внутри трубок течет вода, а снаружи они омываются маслом. Давление воды должно быть меньше давления масла, чтобы случае образования не плотности она не могла попасть в слив.

Система маслоснабжёния подает масло не только к подшипникам турбины, но и к подшипникам потребителя энергии - электрического генератора, нагнетателя природного газа или др. В нагнетателях природного газа масло также подается на его торцовое, уплотнение. Перед сливом в бак это масло очищают от газа.

Пример схемы маслосистемы ГТД для газотурбинной установки показан на рис. 4, где представлена маслосистема газотурбинной установки ГТУ- 2,5 П [1].

При работе ГТУ масло из маслобака 1 поступает в нагнетающую ступень основного маслонасоса 2, имеющего редукционный клапан (не показан) и, через фильтр 3 и петлевой трубопровод 4 поступает на смазку и охлаждение узлов двигателя.

Петлевой трубопровод 4 с дросселем (не показан) предназначен для исключения перетекания масла из маслобака в опоры и в коробку приводов двигателя во время его остановки и стоянки.

Из нагнетающей магистрали масло проводится так же и командному агрегату 5, в котором оно используется в качестве рабочей жидкости. Из командного агрегата масло сливается в нижнюю коробку приводов двигателя. Из подшипниковых узлов двигателя и нижней коробки приводов через магнитные сигнализаторы стружки 6, защитные фильтры 7, масло откачивается ступенями маслонасоса откачки 8 и откачивающей ступенью основного маслонасоса 2. Далее, масло по трубопроводам поступает в воздухоотделитель 9 с фильтром-сигнализатором, после которого, через фильтр 10 по трубопроводам направляется в аппарат воздушного охлаждения масла (АВОМ) 11, где охлаждается воздухом, принудительно подаваемым вентилятором (не показан).

Фильтрованное и охлажденное масло возвращается в бак 1 двигателя. В начальный период работы, когда откачиваемое масло недостаточно прогрето и очень вязкое, перепускной клапан 12 возвращает его в бак, минуя АВОМ.

Внутренние полости подшипниковых опор компрессора, турбины компрессора и свободной турбины, выходного корпуса и верхней коробки приводов суфлируются с атмосферой через центробежный суфлер 13, на входе в который установлен датчик 14 давления сульфирования.

Доля контроля работы маслосистемы ГТУ предусмотрены датчики 15, 16 и сигнализатор 17.



Рис.3. Маслосистема газотурбинной установки ГТУ- 2,5 П:

- маслобак; 2 - маслонасос основной; 3 -фильтр; 4 - трубопровод петлевой; 5- агрегат командный; 6 - сигнализатор магнитной стружки; 7- фильтр защитный; 8 -маслонасос откачки; 9 -воздухоотделитель с центробежным фильтром-сигнализатором; 10 - фильтр; 11 - АВОМ; 12 - клапан перепускной; 13 - суфлер центробежный; 14 - датчик давления суфлирования; 15 - датчик давления масла; 16 - датчики температуры; 17 - сигнализатор минимального давления

. ТИПЫ КОМПЛЕКТУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Система маслоснабжёния ГТУ предназначена для подачи масла к подшипникам, в гидравлическую или электрогидравлическую систему регулирования и к трущимся поверхностям (зубчатым передачам, шарнирам и др.). Обычно применяют турбинное масло, имеющее температуру застывания - 15° С. В северных районах используют специальные масла, температура застывания которых -45° С.

Масла должным иметь определенную вязкость, кислотное число и зольность; водорастворимые кислоты и щелочи, механические примеси, вода и сера должны в них полностью отсутствовать. Чтобы не допустить излишне быстрого окисления масла, его температура после подшипников должна быть не более 70-75° С. Теплота, уносимая маслом, отводится из системы маслоснабжёния маслоохладителями, через которые прокачивается охлаждающая вода. Расход масла зависит от количества выделяющейся теплоты в подшипниках и допустимой температуры нагрева.

Система маслоснабжения общая для газотурбинного двигателя и нагнетателя. Служит для подачи масла на смазку подшипников, на уплотнение вала нагнетателя, обеспечения маслом гидравлической системы регулирования ГТУ [4].

В систему маслоснабжения входят:

маслобак (МБ),

главный маслонасос (ГМН),

насос маслоохладителя (НМО),

насос пусковой (ПМН),

насос аварийный (АМН),

маслоохладитель (МО),

инжекторы ГМН и НМО,

инжектор смазки,

регулятор разгрузки осевых усилий (РР),

золотник перепуска масла (ЗПМ),

обратные клапаны (КО1,КО2,КО3),

Фильтры масла (Ф),

маслопроводы,

аккумулятор масла (АМ),

регулятор перепада давлений (РПД),

поплавковая камера (ПК).

Рама-маслобак разделена на три основных отсека, предназначенных, соответственно, для грязного горячего (ГГО), чистого горячего (ЧГО) и чистого холодного (ЧХО) масла. Часть отсека грязного горячего масла (ГО) отделена перегородкой, образующей гидрозатвор, и служит для слива масла из уплотнительного (опорного) подшипника нагнетателя. Из ГО имеется отвод газа, выделяющегося из масла, в свечу. ГМН и НМО установлены на маслораспределительной коробке.