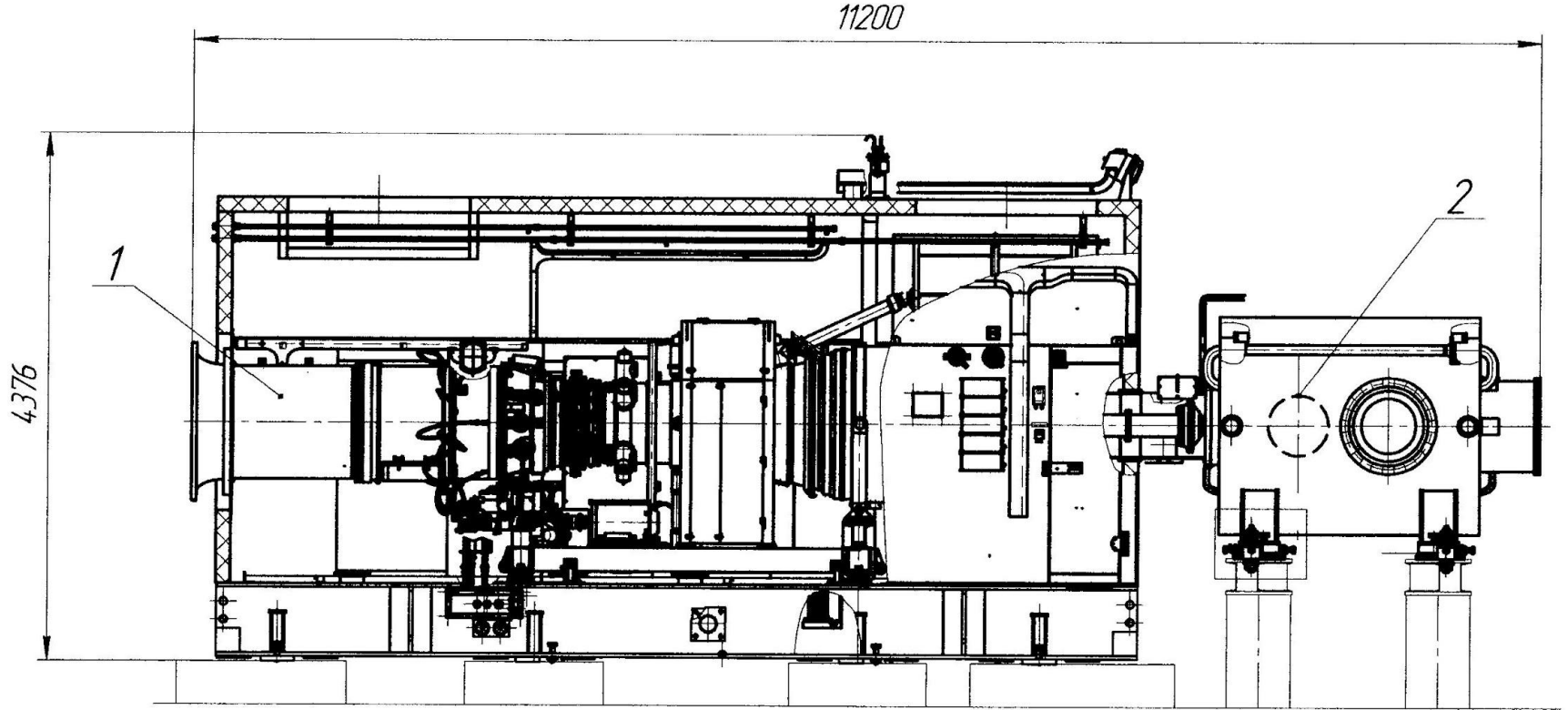




Турбоблок





Турбоблок состоит из:

- блока силового, в состав которого входит газотурбинная установка ГТУ-16ПА
- компрессора центробежного
- элементов системы маслообеспечения
- трубопроводной обвязки
- кожуха трансмиссии

Блок силовой представляет собой сборочную единицу на базе газотурбинной установки **ГТУ-16ПА** мощностью **16 МВт** и предназначен для привода компрессора, сжимающего газ

Компрессор **16ГЦ2-360/53-76МСО**

представляет собой центробежную
двухступенчатую машину, проточная часть
которой помещена в цилиндрический корпус

Газотурбинная установка ГТУ-16ПА представляет собой комплекс, включающий в себя:

- газотурбинный двигатель ПС-90ГП-2 на подмоторной раме
- трансмиссию с кожухами
- входное устройство (улитку)
- агрегаты

Газотурбинная установка ГТУ-16ПА представляет собой комплекс, включающий в себя:

- трубопроводные и электрические коммуникации систем
- шкаф для размещения агрегатов и датчиков топливной системы

Двигатель ПС-90ГП состоит из:

- модуля газотурбинного одноконтурного газогенератора на раме
- модуля свободной (силовой) турбины

Описание ГТУ-16ПА

Входное устройство представляет собой спрофилированный канал, обеспечивающий подвод воздуха в компрессор с минимальными потерями

Газогенератор (ГГ) состоит из следующих узлов:

- корпуса промывки
- корпуса входного с центральным приводом и коробкой приводов
- компрессора
- камеры сгорания
- турбины

Корпус промывки с размещенными на нем двумя коллекторами системы промывки газоздушного тракта двигателя, кроме того, предназначен для установки на нем датчиков измерения параметров воздуха на входе в двигатель и датчика противообледенительной системы двигателя

Входной корпус с центральным приводом и
коробкой приводов является силовым элементом
двигателя

Стойки входного корпуса обогреваются воздухом противообледенительной системы двигателя и горячий маслом, циркулирующим в системе смазки двигателя.

На коробке приводов размешены приводные агрегаты, обеспечивающие работу систем двигателя, кроме того, на коробке приводов имеется запасной привод, который используется для проворачивания вала ротора ГГ вручную специальным ключом или электроприводом

Компрессор двигателя осевой

тринадцатиступенчатый с **дополнительной 0-й**

ступенью и с регулируемым входным направляющим

аппаратом (ВНА) и **поворотными направляющими**

аппаратами (НА) 0-й, 1-й и 2-й ступеней, с

управлением радиальными зазорами пяти последних

ступеней и пневмоуправляемыми клапанами

перепуска воздуха из-за **6-й, 7-й и 13-й ступеней**

Трубчато-кольцевая камера сгорания с
двенадцатью жаровыми трубами и усиленным
корпусом работает на газообразной топливной
смеси

Турбина газогенератора осевая двухступенчатая
охлаждаемая служит для привода компрессора
и, через центральный привод, агрегатов,
установленных на коробке приводов

Свободная (силовая) турбина (СТ) осевая
трехступенчатая служит для привода
нагнетателя ГПА, с ротором газогенератора
имеет только газодинамическую связь

Корпус опоры свободной турбины стыкуется с выходным устройством (улиткой) с помощью двух поясов упругих пластин, которые перекрывают щели между кожухами опоры СТ и выходным устройством

Модули ГГ и СТ соединяются друг с другом по ответным наружным фланцам на силовых корпусах ГГ и СТ и узлам подmotorной рамы

Трансмиссия предназначенная для передачи крутящего момента ротору нагнетателя, через упругие муфты соединяет вал ротора СТ с валом ротора нагнетателя, для исключения доступа к вращающимся узлам и деталям трансмиссия закрыта защитными вентилируемыми кожухами, которые смонтированы на выходном устройстве

Для снижения уровня звукового давления (шума), создаваемого при работе ГТУ двигатель закрыт кожухом шумотеплоизолирующим (КШТ), который установлен на раме ГПА

Внутри на стенках КШТ размещены **элементы систем ГПА** - пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения, сигнализации повышенной концентрации газа и системы освещения, обеспечивающие безопасность работы ГТУ в составе ГПА

Входное и выходное устройства ГТУ также размещены под кожухом

К входному устройству ГТУ подсоединен воздуховод ГПА с переходными элементами системы воздухоочистки. а к выходному устройству (улитке) - переходник к выхлопному тракту ГПА

Двигатель ПС-90ГП оборудован следующими системами:

- системой топливопитания
- системой запуска двигателя
- системой смазки и суфлирования
- системой отборов воздуха
- противообледенительной системой

САУ ГПА в процессе управления работой ГТУ обеспечивает:

- управление подачей топливного газа в камеру сгорания двигателя на запуске, переходных и установившихся режимах
- управление режимами работы двигателя в соответствии с заданными программами регулирования

САУ ГПА в процессе управления работой ГТУ обеспечивает:

- управление механизацией компрессора
- управление пневмосистемой перепуска воздуха из проточной части компрессора и газа из проточной части турбины
- управление системами управления радиальными зазорами компрессора и турбины

САУ ГПА в процессе управления работой ГТУ обеспечивает:

- управление противообледенительной системой
- контроль и диагностику технического состояния ГТУ

Система запуска двигателя обеспечивает выполнение холодной прокрутки и запуска двигателя в соответствии с программами управления

Агрегаты системы запуска установлены на двигателе и в шкафу с топливными агрегатами и датчиками (ШТА)

Шкаф с топливными агрегатами и датчиками
расположен на наружной стенке КШТ

Кроме агрегатов и датчиков в шкафу
установлены контрольно-измерительная
аппаратура для визуального контроля за
текущими параметрами газа в системе
топливопитания и дополнительная кнопка
аварийного останова ГТ

Система смазки и суфлирования ГТУ

предназначена для подачи масла в подшипниковые опоры роторов газогенератора и свободной турбины, зубчатых колес коробки приводов и нейтрального привода и отвода от них тепла, а также для поддержания избыточного давления в масляных полостях двигателя и маслобаке на всех режимах работы ГТУ.

Система смазки и суфлирования ГТУ
объединена с системой маслообеспечения ГПА

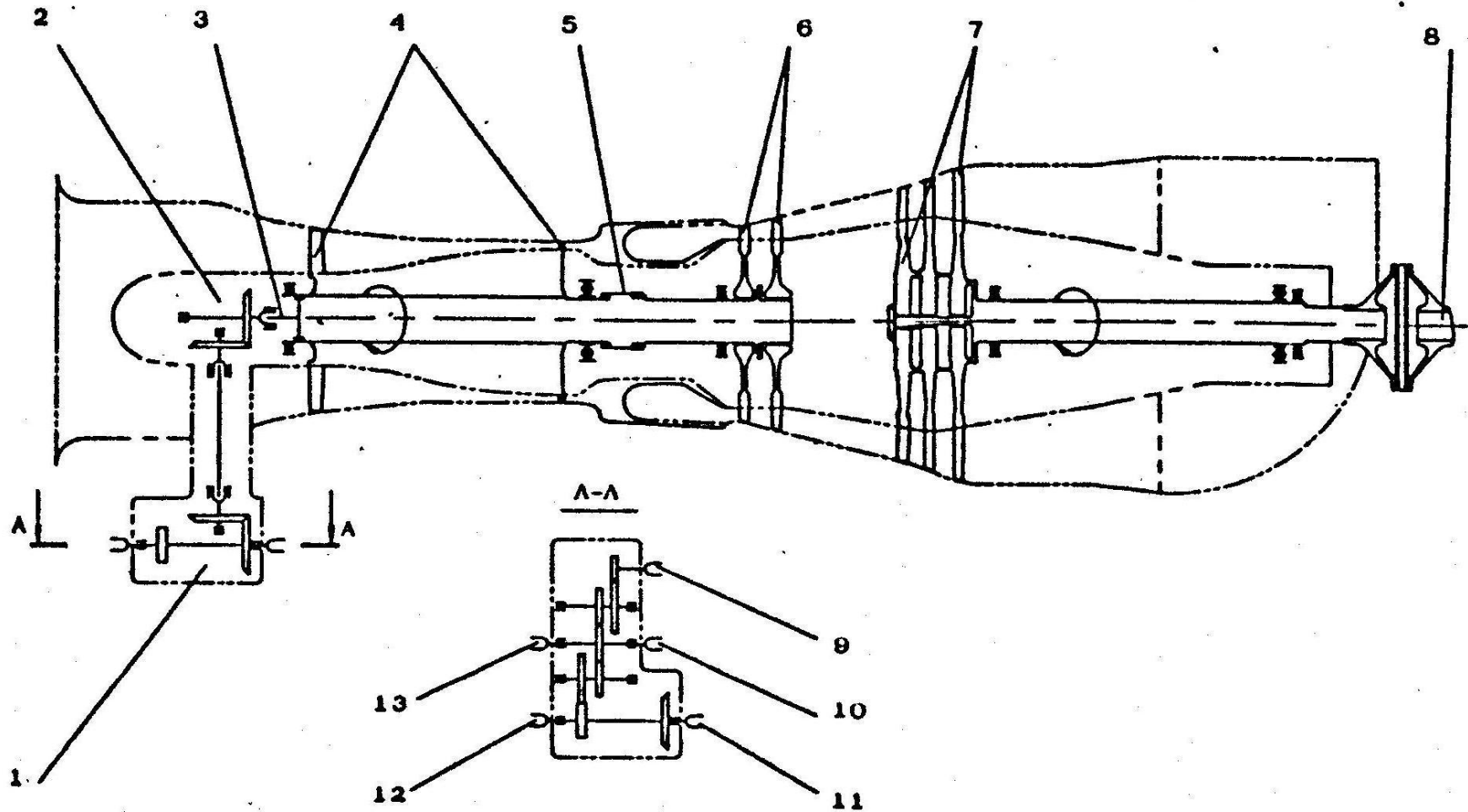


Система отборов воздуха обеспечивает воздухом системы двигателя и ГПА

Источниками отбираемого от двигателя воздуха являются две промежуточные и последняя ступени компрессора

Противообледенительная система ГТУ
предназначена для защиты двигателя в
условиях образования льда (низкая температура
и повышенная влажность окружающего
воздуха), при работе на всех эксплуатационных
режимах

Кинематическая схема двигателя



Кинематическая схема состоит из двух
систем, механически не связанных
между собой

Кинематической схемы газогенератора, состоящей из:

- ротора компрессора и ротора турбины,
соединенных между собой валом привода,
и представляющих собой единый ротор —
ротор газогенератора
- центрального привода
- коробки приводов

Кинематической схемы свободной
турбины, соединенной через
трансмиссию с нагнетателем

Между роторами ГГ и СТ двигателя существует
ТОЛЬКО газодинамическая связь



Ротор компрессора имеет две опоры: переднюю — роликовый подшипник и заднюю — шариковый подшипник, который одновременно служит передней опорой ротора турбины газогенератора; задней опорой ротора турбины газогенератора является роликовый подшипник

С передним концом вала ротора компрессора, с помощью вала шлицевого соединено ведущее коническое зубчатое колесо центрального привода, приводящее во вращение вертикальный вал шлицевой, который передает вращение агрегатам, смонтированным на коробке приводов

Ротор свободной турбины также имеет две опоры:

переднюю — роликовый подшипник

заднюю — спаренные шариковый, упорный и роликовый опорный подшипники

Работа

Атмосферный воздух поступает во входную камеру ГПА, проходит через входное устройство ГТУ в осевом направлении и через входной корпус в компрессор двигателя

Работа

В компрессоре происходит повышение давления и температуры воздуха

Часть воздуха из проточной части компрессора отбирается на технологические нужды двигателя, а также на нужды ГПА и КС

Работа

Из компрессора воздух поступает в трубчато-кольцевую камеру сгорания, где за счет непрерывного сгорания топливного газа, подводимого через форсунки

Работа

Часть воздуха в камере сгорания участвует в процессе горения, а часть идет на смешение с горячим газом, понижает их температуру до величины, обеспечивающей надежную работу деталей камеры сгорания и турбины

Работа

Из камеры сгорания поток горячего газа поступает последовательно в двухступенчатую турбину газогенератора и трехступенчатую свободную турбину, тепловая энергия потока горячего газа преобразуется в механическую работу вращения ротора ГГ и ротора СТ

Работа

Далее из свободной турбины выхлопной газ поступает в выходное устройство ГТУ (улитку) и уходит в систему выхлопа ГПА