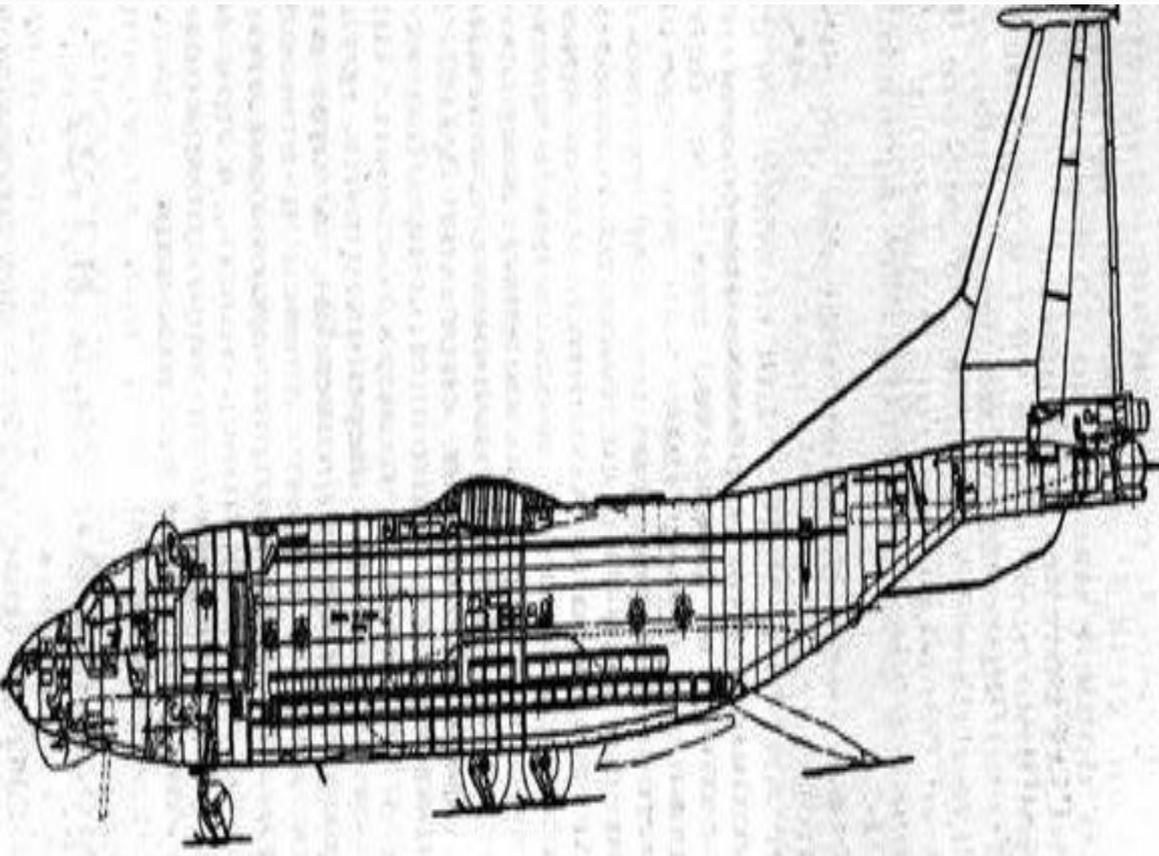


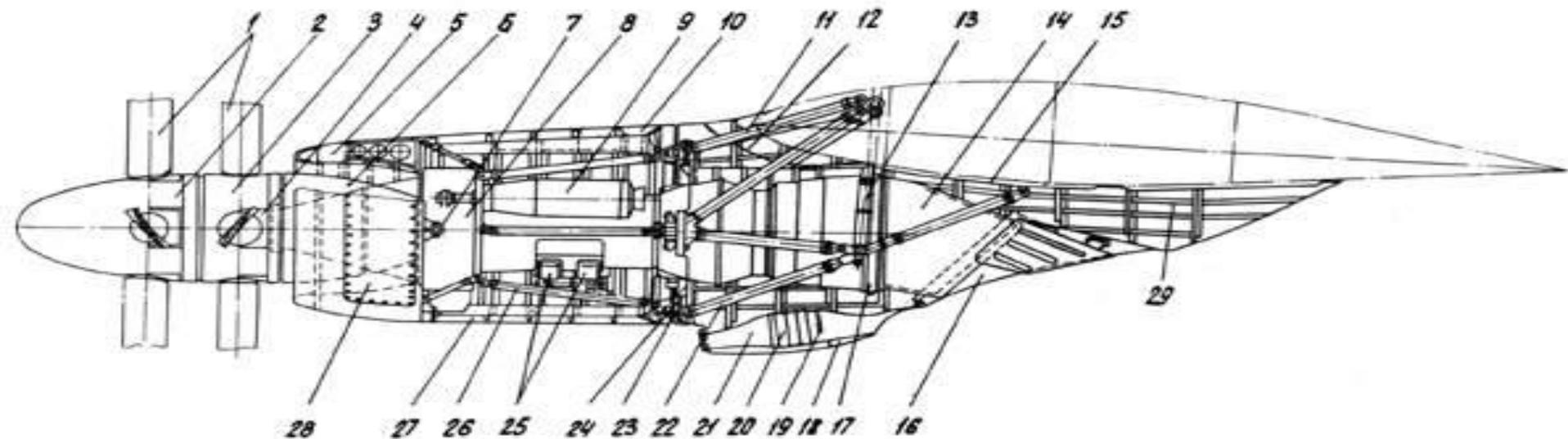
Конструкция и работа силовой установки



Группа: ЛЭ-13.2
Выполнили:
Жукенова Анеля
Сейлхан Шокан
Кабыкен Шалкар
Ирисметов Давлат

План:

- Гондолы двигателей
- Крепление двигателя
- Управление двигателями



Установка двигателя в гондоле

1-воздушный винт АВ-90; 2-обтекатель переднего винта; 3-обтекатель заднего винта; 4-козырек обтекателя концы лопасти винта; 5-воздухозаборник; 6-обтекатель редуктора; 7-узел крепления воздухозаборника; 8-двигатель НК-12МА; 9-стартер ТС-12МА; 10-верхняя крышка капота; 11-верхний подкос фермы; 12-отражатель; 13-стойка фермы; 14-выхлопная труба; 15-экран стекателя; 16-стекатель; 17-стальная лента выхлопной трубы; 18-отвертка туннеля маслорадиатора; 19-эжектор маслорадиатора; 20-маслорадиатор; 21-входной туннель маслорадиатора; 22-нижний подкос фермы; 23-силовой шпангоут; 24-противопожарная перегородка; 25-нижние перепускные клапаны; 26-нижний подкос двигателя; 27-нижняя крышка капота; 28-ляк подхода к маслобаку; 29-зализ стыка гондолы с крылом.

ОНДОЛЫ ДВИГАТЕЛЕИ

Размещение двигателей на самолётах определяется в основном целевым назначением самолёта и условиями его эксплуатации.

Реактивные двигатели на современных самолётах размещают следующим образом (рис.12.1):

- внутри хвостовой части фюзеляжа;
- на крыле или под крылом на пилонах;
- у корня крыла;
- снаружи хвостовой части фюзеляжа.

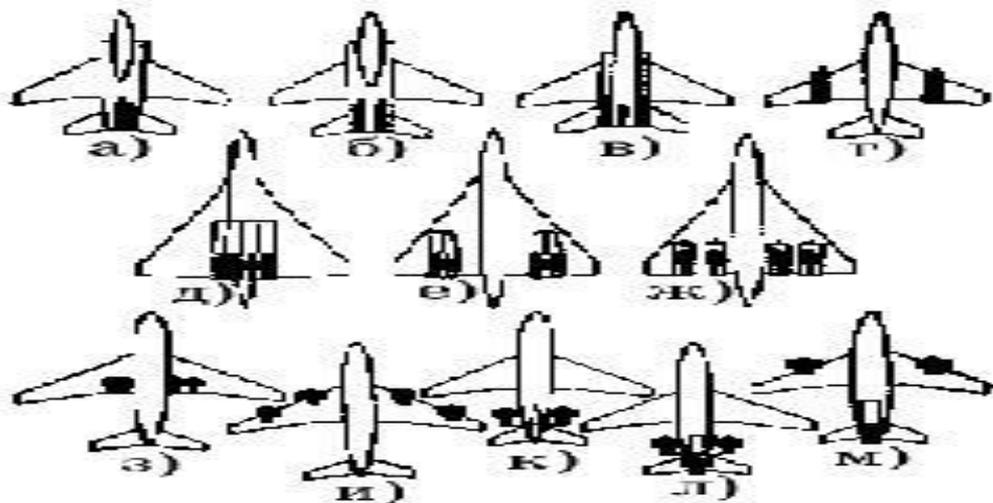


Рис. 12.1. Типовые схемы размещения двигателей на самолетах:

а-г — маневренные сверхзвуковые самолеты; д-ж — неманевренные сверхзвуковые самолеты большой дальности; з-м — неманевренные дозвуковые самолеты.

На первых сверхзвуковых самолётах для получения положительной интерференции гондол двигателей с крылом двигателя размещали под крылом в его задней части.

Размещение двигателей на крыле и под крылом на пилонах в весовом отношении оказывается выгодным, так как при таком размещении двигатели разгружают своим весом крыло при его работе на изгиб в полёте, что улучшает его противофлаттерные свойства.

На пассажирских самолётах "второго поколения" (после Ту-104) получило широкое распространение размещение двигателей в хвостовой части фюзеляжа. Такое размещение позволяет улучшать аэродинамику крыла и полнее использовать средства механизации, а также повысить пожарную безопасность самолёта в аварийных случаях. Такое размещение позволяет также улучшить комфорт пассажиров в результате уменьшения шума и вибраций от работы двигателей.

Однако эти схемы не лишены недостатков, из которых важнейшим является утяжеление конструкции, из-за отсутствия разгрузки крыла и необходимости усиления хвостовой части фюзеляжа. Поэтому на пассажирских самолётах "третьего поколения" практически повсеместно применяется установка двигателей на пилонх под крылом.

На винтовых самолётах из-за наличия воздушных винтов двигатели можно устанавливать практически только в передней части фюзеляжа и на крыле самолёта.

Размещение поршневого двигателя в носовой части фюзеляжа, особенно на лёгких самолётах, рационально решает как компоновку всей силовой установки, так и техническое обслуживание ее. Место установки двигателя и агрегатов силовой установки закрывается специальными обтекателями-капотами.

При внешнем размещении двигателя на самолёте для уменьшения лобового сопротивления и организации воздушного потока двигатели заключают в гондолы, которые образуют плавный переход от двигателя к корпусу летательного аппарата и предохраняют двигатель от загрязнения.

Гондолы двигателей должны обеспечивать подвод воздуха к двигателю с равномерным полем скоростей для нормальной его работы и охлаждения, минимальное лобовое сопротивление двигателя, удобный доступ к двигателю и агрегатам, расположенным на нем, для их осмотра, регулировки и замены.

Внешние формы гондол определяются типом двигателя, местом его установки на самолете и габаритами элементов силовой установки, подвешенных к двигателю или к его креплению (маслорадиаторы, баки и др.). Конструктивно-силовую схему гондолы выбирают в соответствии с величиной и характером силового нагружения. На скоростных самолётах применяют панельную конструкцию гондол, а на нескоростных - каркасную.

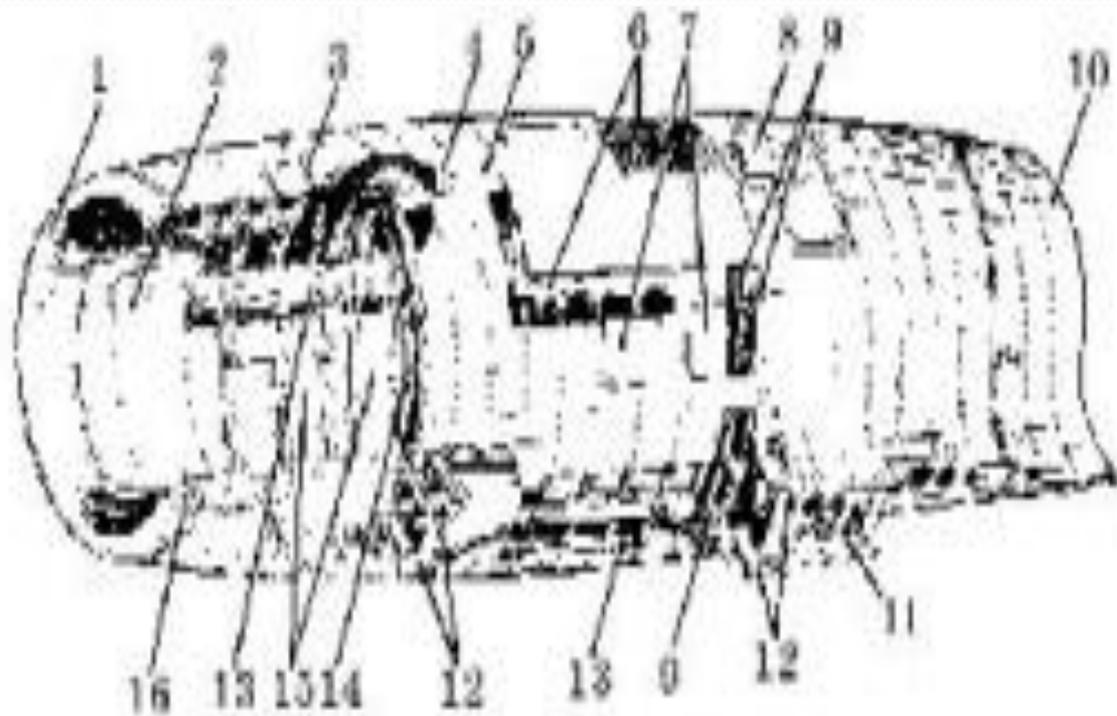


Рис.12.2. Общий вид гондолы ТРД и ее основные части:

1 – входная кромка воздухозаборника; 2 – передняя часть гондолы с воздухозаборником, 3 – противопожарная перегородка; 4 – передние узлы крепления двигателей, 5 – средняя часть гондолы, 6 – верхние балки, 7 – крышки люков подхода к агрегатам, 8 – заборник воздуха для охлаждения агрегатов; 9 – задние узлы крепления двигателей, 10 – задняя часть гондолы, 11 – силовой штангоут, 12 – стыковые узлы гондолы, 13 – балка; 14 – силовой штангоут, 15 – нижние откидные крышки, 16 – коллектор противобледенительной системы воздухозаборника.

В каркасных схемах прочность и жесткость создаются каркасом, к которому крепятся съемные крышки с тонкой обшивкой, подкрепленной силовым набором (см. рис. 12.2). Передняя часть гондол, представляющая воздушный канал для двигателя, имеет противообледенительное устройство, куда подается горячий воздух от компрессора двигателя.

Панельная гондола состоит из жестких панелей, соединенных между собой замками и образующих замкнутую аэродинамическую оболочку.

В конструкции гондол обязательно имеется противопожарная перегородка. Обшивку хвостовой части гондол в зоне выхлопных струй изготавливают из листов нержавеющей стали или титана.

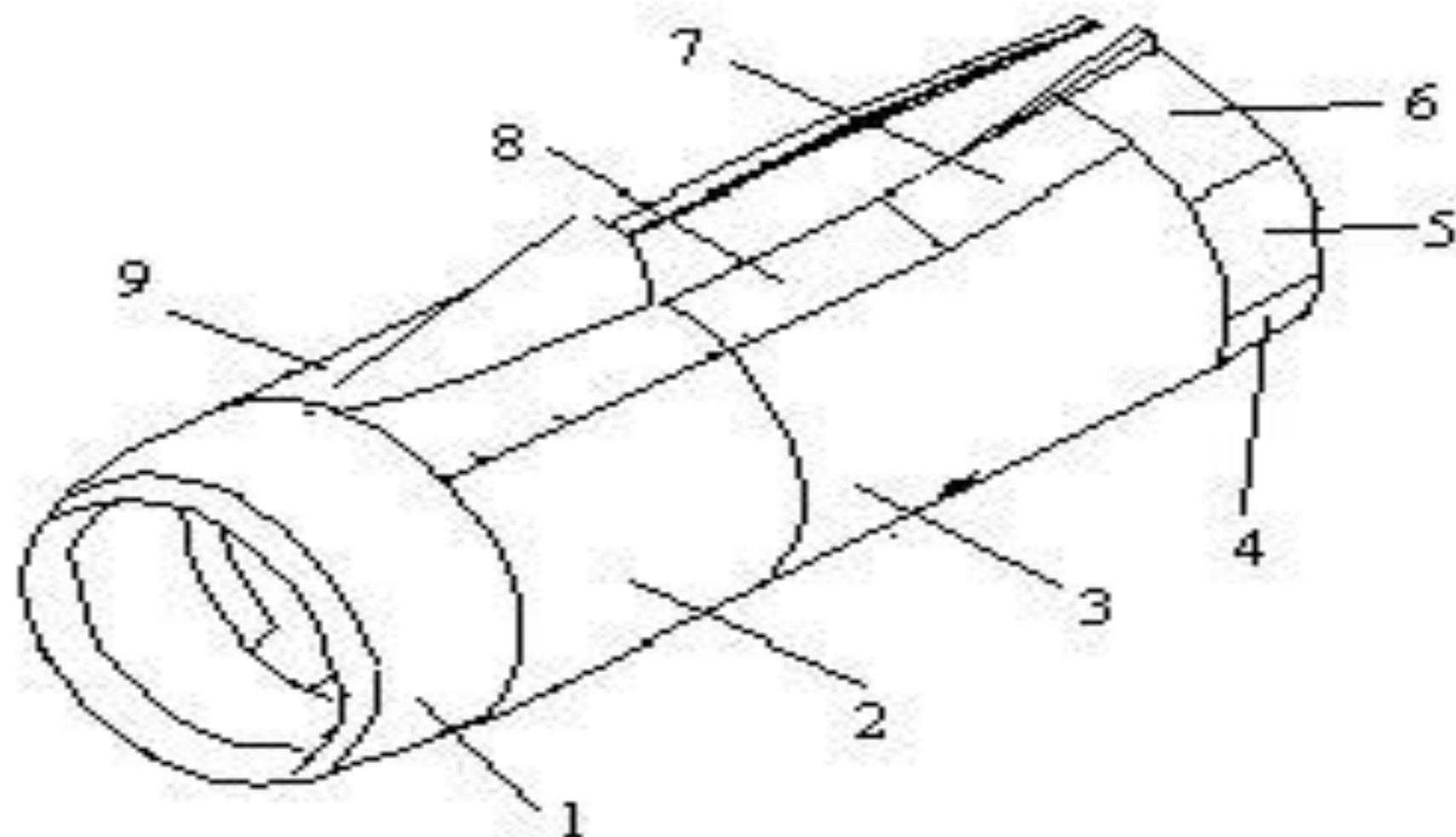


Рис. 12.3. Общий вид мотогондолы двигателя самолета ИЛ-76ТД:

1 - воздухозаборник; 2, 3 - левые створки; 4 - задняя откидная крышка; 5, 6, 7, 8, 9 - крышки

Крепление двигателя

Крепление двигателя предназначено для передачи всех силовых факторов со стороны двигателя, воздушного винта, гондол (капотов) и других агрегатов на конструкцию самолёта.

Крепление двигателя должно воспринимать все нагрузки, возникающие в полёте; поглощать вибрации двигателя и воздушного винта; быть прочным и жестким при минимальной массе; компенсировать температурные деформации корпуса двигателя; обеспечить удобство монтажа и демонтажа двигателя.

Конструктивная схема крепления двигателя к конструкции самолёта зависит от типа двигателя, его конструкции, а также от компоновки силовой установки на самолёте.

В настоящее время распространены быстросъемные двигатели, конструкция которых позволяет производить в короткий срок замену двигателя на самолёте при их ремонте.

Турбореактивные двигатели в большинстве случаев крепят на самолёте с помощью отдельных опорных узлов, кронштейнов, тяг или специальных узлов, расположенных по поясам крепления на двигателе. Конструктивные элементы крепления изготавливают из механически и термически обработанных специальных сталей.

Подвеска двигателя на пилоне под крылом допускает быстрый монтаж (демонтаж) гондолы вместе с двигателем (рис. 12.4.).

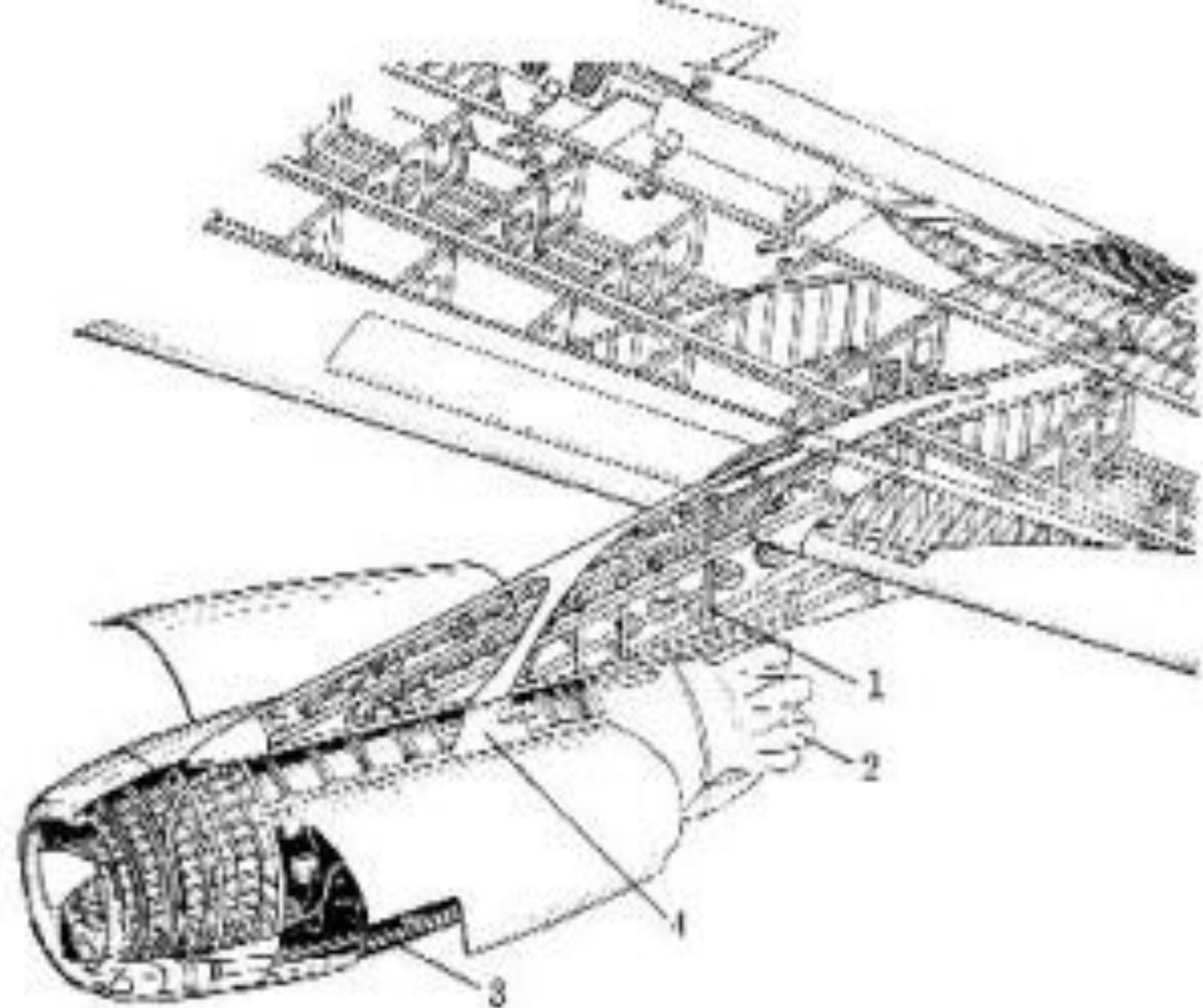


Рис. 12.4. Пилонная подвеска гондолы с ДТРД под крылом самолета. Дутнас ДС-8.
1 – пилон, 2 – шумоглушающий насадок, 3 – двигатель; 4 – гондола.

Двигатель крепится к силовой части пилона с помощью переднего и заднего узлов подвески, установленных на двигателе.

Передний узел воспринимает и передает на пилон тяговое усилие двигателя, весовую нагрузку и боковые усилия, задний - весовую нагрузку и крутящий момент.

Конструкция узлов крепления предусматривает возможности температурных расширений двигателя.

В случае установки двигателя на горизонтальном пилоне в хвостовой части самолёта он крепится к пилону в двух поясах: по передней балке и по задней балке (рис.12.5.).

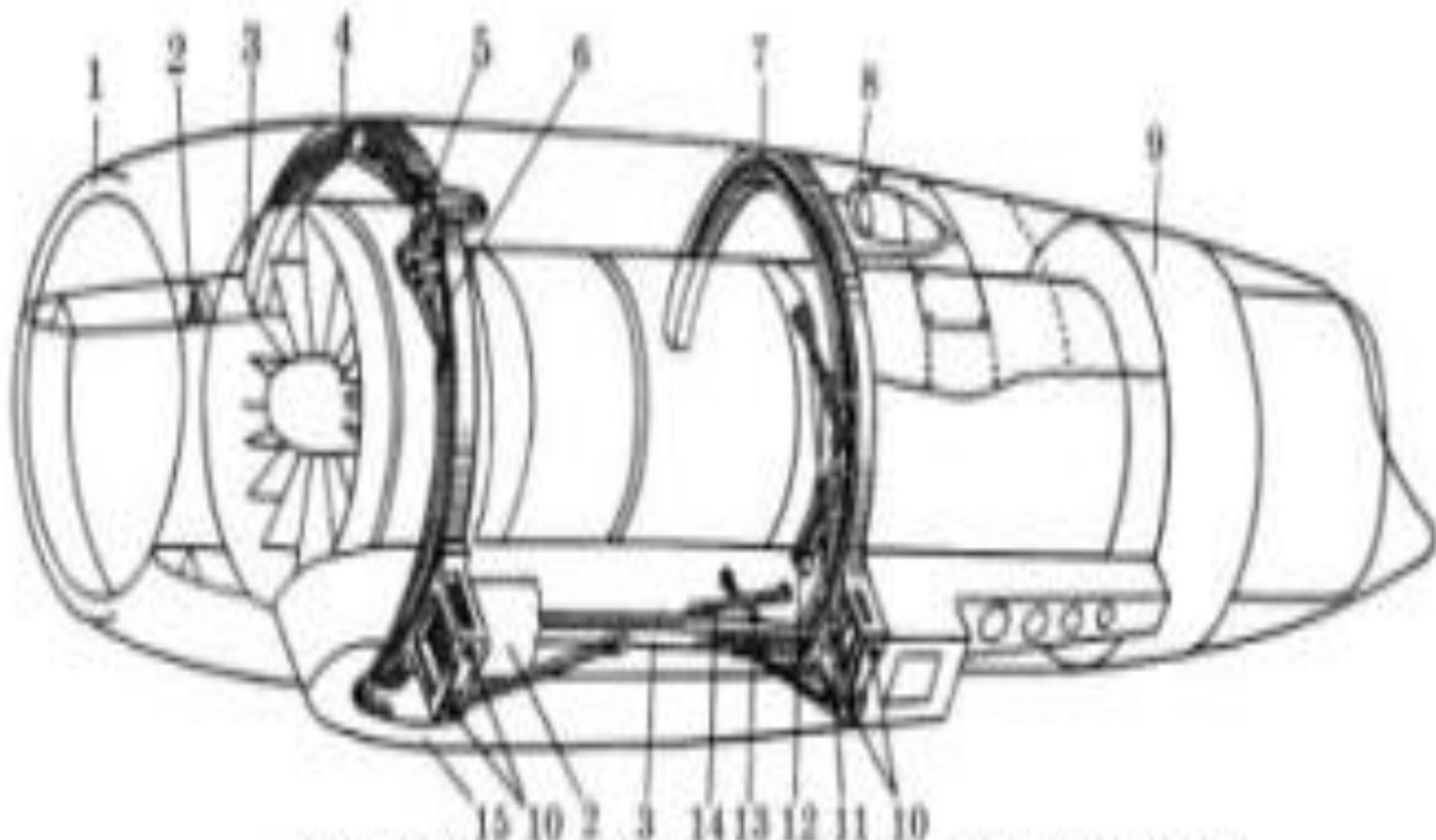


Рис. 12.5. Крепление авидвигателя внутри гондолы:

1 – воздухозаборник; 2 – противопожарная перегородка; 3 – продольная балка; 4 и 7 – силовые штангоуты переднего и заднего поясов крепления ТРД; 5 и 12 – вертикальные; 6, 11 и 14 – горизонтальные; 13 – наклонные стержни крепления ТРД; 8 – воздухозаборник обдува генератора; 9 – створки реверса; 10 – узлы стыковки гондолы с фюзеляжем; 15 – обтекатель пилона.

Двигатели винтовых самолётов крепятся при помощи пространственной стержневой системы (рис.12.6.), опорных поясов-колец или комбинаций балок и стержней. Особенностью этой системы является наличие мощных амортизаторов для поглощения вибраций двигателя и воздушного винта.

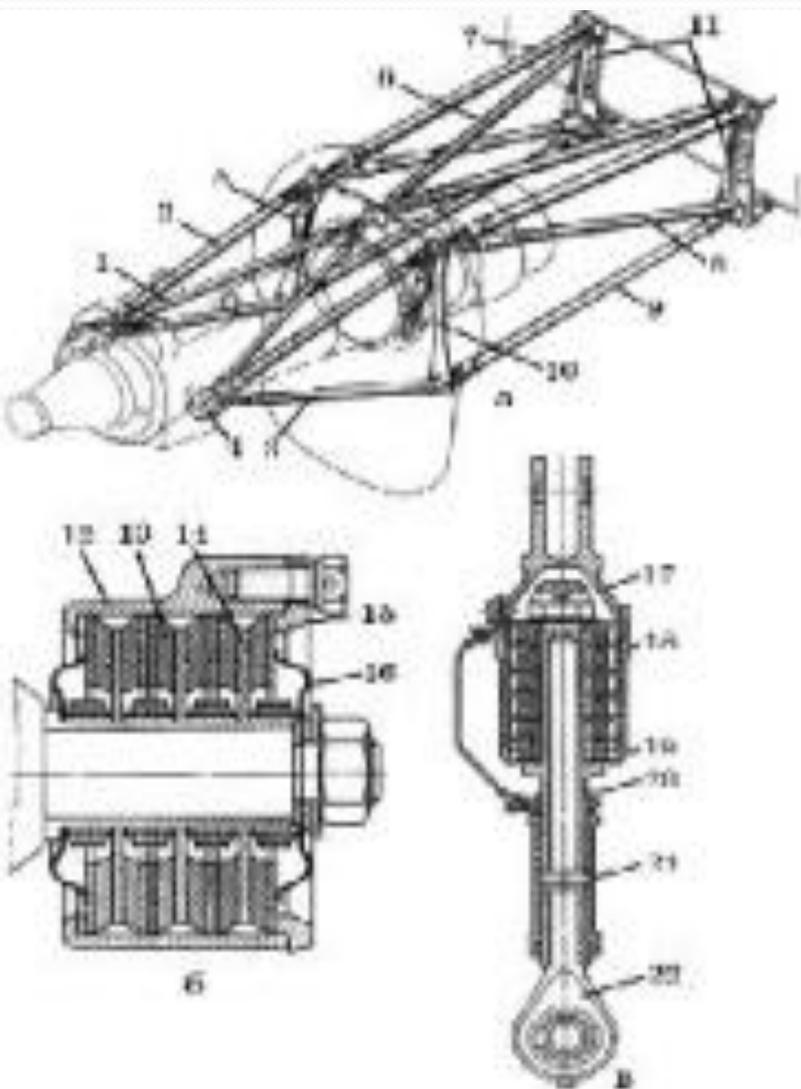


Рис. 12.6. Стержневая конструкция крепления ТВД к крышу.

а – общий вид передней и задней ферм в сборе; **б** – конструкция дискового амортизатора передних цапф; **в** – конструкция подкоса амортизатора задних узлов крепления,

1, 2, 3 – подкосы передней фермы; 4 – передняя цапфа крепления; 5 – стержень-амортизатор; 6, 7, 8, 9 – подкосы задней фермы; 10 – стойка шпангоута gondoly; 11 – стойка лонжерона центроплана; 12 – корпус амортизатора; 13 – резиновые шайбы; 14 – диски амортизатора; 15 – фланец; 16 – кожух; 17 – вишчатый наконечник; 18 – резиновая муфта; 19 – корпус подкоса; 20 – сердечник подкоса; 21 – соединительная муфта; 22 – ушковый наконечник.

Режим работы двигателя устанавливается поворотом рычага управления двигателем (РУД) и контролируется по показаниям указателей на приборной доске в кабине экипажа. Движение рычага "от себя" - увеличение тяги (мощности), "на себя" - уменьшение. Рычаг обычно имеет защелочную фиксацию в положениях "Стоп", "Малый газ", а при необходимости рычаг тормозной рукояткой может быть зафиксирован в любом другом промежуточном положении, что позволяет снимать с рычага руку (рис. 12.7).

В зависимости от типа самолёта система управления двигателями может осуществляться при помощи жестких тяг, тросовой проводки или посредством тросов и жестких тяг.

На многодвигательных самолётах чаще применяют тросовую проводку (см. рис. 12.8). Управляют двигателями с центрального пульта, расположенного между пилотами, или с левого и правого пульта пилотов. В последнем случае рычаги правого и левого пультов кинематически связывают один с другим. Для регулировки натяжения тросовой проводки устанавливают тандеры.

В системе управления двигателями нередко применяют специальную предупредительную звуковую сигнализацию. Сигнализация срабатывает, если например, на взлёте закрылки не установлены на взлётный угол или не выпущены при посадке самолёта.

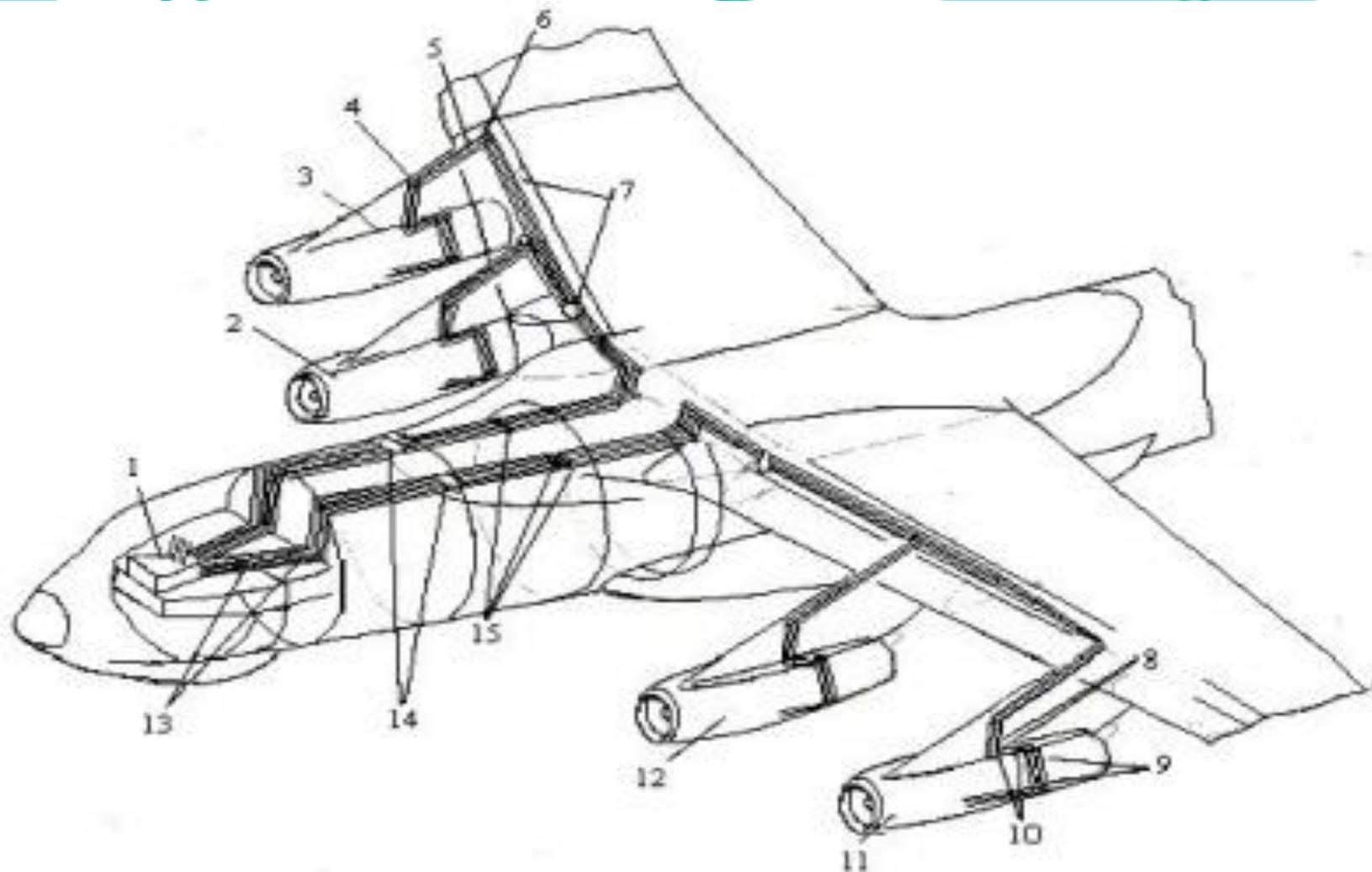


Рис 12.8. Система управления двигателями самолета ИЛ-76ТД:

1 – центральный пульт кабины экипажа; 2 – двигатель №3; 3 – двигатель №4; 4 – ролики на верхней башке пилона; 5 – ролики в пилоне; 6 – ролики на входе в пилон; 7 – ограничители колебаний тросов; 8 – окончания самолетных проводов; 9 – провода на двигателе; 10 – соединения с двигателем; 11 – двигатель №1; 12 – двигатель №2; 13 – гермовыводы; 14 – ограничители колебаний тросов; 15 – ролики и гермовыводы.