

## ASTRONOMY, SPACE AND AVIATION

### Система кондиционирования самолета семейства A320

**Жандильдинова Карлыгаш Маратовна<sup>1</sup>,  
Кошанова Шолпан Кенгановна<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> магистр;  
Академия гражданской авиации; Республика Казахстан

<sup>2</sup> магистр;  
Академия гражданской авиации; Республика Казахстан

**Аннотация.** Система кондиционирования поддерживает воздух в гермоотсеке фюзеляжа на нужном давлении, температуре, свежести. В нормальных условиях пневматическая система подает воздух в систему кондиционирования воздуха от компрессора главного двигателя, компрессора ВСУ, блока подачи наземного воздуха высокого давления, а также может подавать через заземление низкого давления. Затем воздух регулируется по температуре с помощью подсистемы регулирования температуры. Надлежащая вентиляция бортового радиоэлектронного оборудования обеспечивается подсистемой вентиляции бортового радиоэлектронного оборудования. Подсистема наддува обеспечивает высоту кабины, совместимую с комфортом экипажа и пассажиров. Горячий сжатый воздух охлаждается, кондиционируется и подается в отсеки фюзеляжа, а затем выбрасывается за борт через выпускной клапан.

**Ключевые слова:** система кондиционирования, турбина, клапан, температура, давление.

#### Принцип работы системы кондиционирования

Воздух для стравливания поступает в систему через клапан управления потоком, который также выполняет функцию запорный клапан пакета. Затем воздух охлаждается в первичном теплообменнике с помощью окружающего воздуха. Часть этого воздуха проходит через перепускной клапан, а оставшаяся часть сжимается в компрессоре АСМ, что повышает температуру и давление. Он снова охлаждается в основном теплообменнике с помощью окружающего воздуха.

Воздух поступает в водоотводящий контур высокого давления, где охлаждается до примерно до точки росы. Это происходит в регенераторе, который использует воздух на входе в турбину. Затем конденсатор использует холодный турбинный воздух для дальнейшего охлаждения воздуха до температуры ниже точки росы. Воздух снова поступает в регенератор, где он нагревается перед расширением и охлаждается в турбине turboхолодильника. После прохождения через конденсатор

# ASTRONOMY, SPACE AND AVIATION

кондиционированный воздух выходит из системы охлаждения воздуха через обратный клапан в смесительный узел.

Конденсированная вода извлекается и отводится из воздуха, проходя через экстрактор высокого давления. Водяной инжектор распыляет конденсированную воду в окружающий воздушный поток для повышения эффективности охлаждения.

Чтобы предотвратить замерзание при низких температурах окружающей среды и ограничить высокую температуру разгрузки "РАСК" температура на выходе из водяного экстрактора ограничена в пределах от 2°C до 70°C

Автоматический период обледенения "РАСК" наступает, когда FCV открыт, а температура разгрузки пакета < 5°C или положение перепускного клапана (BPV) < 25°C. температура нагнетания пакета < 5°C или положение перепускного клапана (BPV) < 25 градусов. BPV получает повторяющийся сигнал от контроллера пакета для модуляции подачи горячего воздуха.

Противообледенительный клапан используется для остановки (в качестве резервного) образования льда ниже по течению от турбины. Когда ощущается значительный перепад давления, клапан открывается, отводя горячего воздуха, поступающего вниз по потоку от клапана управления потоком. Этот горячий воздух подается в турбину, что уничтожает любое образование льда.

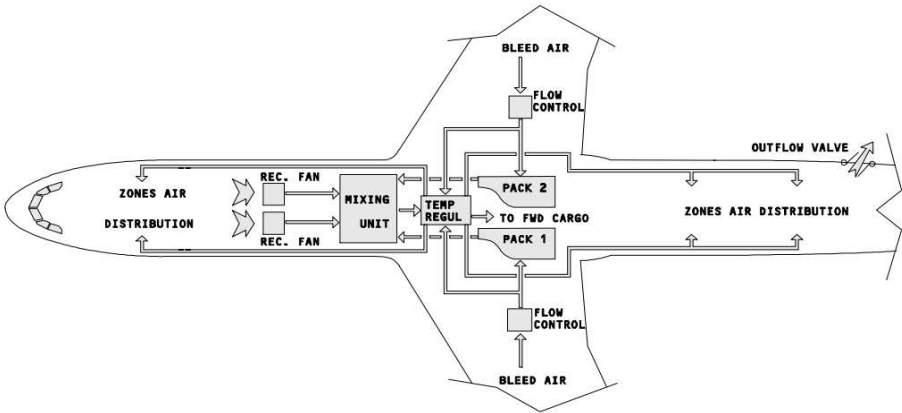


Рисунок 1  
Подача воздуха в фюзеляж

Воздух подается со входа компрессора через перепускной клапан на выход турбины. Это позволяет регулировать температуру нагнетания пакета до необходимого уровня, если не

## ASTRONOMY, SPACE AND AVIATION

превышены предельные значения для если не превышены предельные значения для водяного экстрактора.

Окружающий воздух для охлаждения теплообменника поступает в систему воздушного охлаждения через полностью модулируемые впускные отверстия типа "НАСА". После прохождения через главный теплообменник и первичный теплообменник воздух выбрасывается за борт через регулируемый выпуск. Когда самолет находится на земле, вентилятор "АСМ" подает охлаждающий воздушный поток.

Во время полета площадь впуска и выпуска регулируется таким образом, чтобы воздушный поток был минимальным. Во время взлета и посадки впускное отверстие полностью закрыто, чтобы предотвратить попадание в него посторонних веществ.

### Регулирование температуры

Экипаж использует селекторы температуры на панели кондиционирования кокпита для выбора эталонной температуры, которая настраивается через панель переднего пассажира (FAP) для зон салона.

Контроллеры системы кондиционирования рассчитывают потребность в температуре, исходя из выбранной температуры и фактической температуры.

Фактическая температура измеряется датчиками:

- в кабине пилота, для зоны кабины;
- в вытяжном контуре туалета и системе вентиляции камбуза, для салона;

Сигнал, соответствующий самой низкой требуемой температуре в зоне, поступает на контроллеры системы кондиционирования, которые затем заставляют оба блока вырабатывать требуемую температуру на выходе.

### Управление системой кондиционирования.

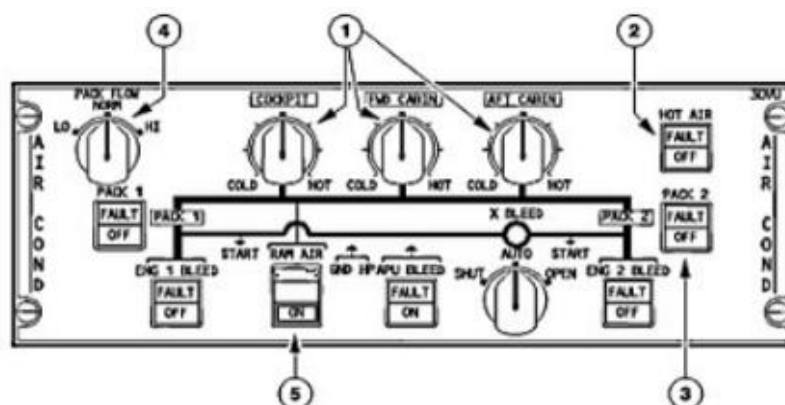


Рисунок 2  
Элементы управления на верхней панели

## ASTRONOMY, SPACE AND AVIATION

1. Поворотный селектор температуры зоны:
  - Положение "12 часов": 24 С (76 F).
  - Положение "COLD": 18 С (64 F).
  - Положение "HOT": 30 С (86 F).
2. Кнопка HOT AIR:
  - Положение "ON": Клапан регулирует давление горячего воздуха.
    - Положение "OFF": Клапан закрывается, и воздушные клапаны закрываются. Цепь FAULT перезапускается.
    - Положение "FAULT": при обнаружении перегрева воздухопровода загорается желтый индикатор "FAULT" (неисправность) и соответствующее предупреждение на панели "ECAM". Схема неисправности обнаруживает перегрев, когда температура в воздухопроводе достигает 88 С (190 F) один раз. Клапан и воздушные клапаны обрезаются автоматически закрываются. Индикатор неисправности гаснет, когда температура опускается ниже 70 С (158 F), а световая команда выбирает OFF.
3. Кнопка "PACK":
  - Положение "ON": Клапан управления всасыванием автоматически управляется. Он открывается, за исключением, когда, давление в восходящем потоке ниже минимального или из-за перегрева выхода компрессора.
  - Положение "FAULT": горит желтым цветом, и на дисплее "ECAM" появляется предупреждение, если положение регулирующего клапана пакета не соответствует выбранному положению, или в случае перегрева выхода компрессора или перегрева "PACK"
4. Селектор потока "PACK":
  - Позволяет выбрать расход клапана "PACK" в зависимости от количества пассажиров и условий окружающей среды (дымоудаление, жаркие или влажные условия).
  - LO 80 % (Ручной выбор не имеет значения при работе с одним "PACK" или при наличии наддува "APU". В этих случаях автоматически выбирается HI.
  - Если выбран LO, расход клапана "PACK" может быть автоматически выбран до 100 %

### **Заключение**

Система кондиционирования как в семействе Airbus, так и в других воздушных судах должна обеспечивать необходимую температуру в фюзеляже, а также создавать оптимальное давление для благоприятного перелета.

Благодаря новым технологиям система кондиционирования не только поддерживает оптимальные условия для пассажиров и экипажа, но также соответствует современным требованиям устойчивости и экологической ответственности в авиационной отрасли.