

*Ю.О. Розналевич,
Л.Р. Гнатюк, к. арх., доцент
(Національний авіаційний університет, Україна)*

Технічні особливості переобладнання кондиціонування списаного літака під гуртожиток на прикладі Airbus A320

В роботі розглянуто загальну систему кондиціонування літаків Airbus A320, а також запропоновано оптимальний варіант використання існуючої системи кондиціонування списаних літаків для переобладнання під гуртожиток.

Системи кондиціонування літальних апаратів мають кілька основних аспектів роботи:

- регулювання температури;
- охолодження літака;
- обігрів літака;
- розподілення повітря по всьому літаку;
- регулювання тиску.

Ці аспекти слугують для безпеки дихання, запобігання підвищення артеріального тиску, попередження проблем зі шкірою, оптимальної атмосфери для новонароджених, немовлят та інших пасажирів літака.

Системи кондиціонування забезпечують комфортне перебування не лише в салоні, а й кабіні пілотів та в багажних відсіках. Останнє розроблено з урахуванням перевезення тварин в багажних відсіках, а також для тривалого зберігання тих чи інших продуктів, які знаходяться в багажах пасажирів.

Шлях подачі повітря в середину літака досить складний. Спочатку повітря від двигунів температурою 500 градусів з тиском 1,6 мПа відбирається в спеціальний відсік. Далі відбувається поділ на два потоки, внаслідок чого виробляється його змішування в спеціальному блоці. Для охолодження повітря надходить в теплообмінники: турбоохолодильник, паливно-повітряні радіатори, а також повітряні радіатори. Відповідно відбувається кілька ступенів охолодження. Кожна з них має свій діапазон температур, який і надає відпрацьованому повітрю. Вторинні ТХ і ППР, розташовані в передній частині крила літака, які найменовані «носком» крила, забезпечують повітрю, що поступає в салон, температуру, придатну для дихання.

Автоматичний регулятор температури має відповідний датчик, який розташовується в кабіні і трубопроводі. Також присутній блок автоматичного управління і виконавчий механізм.

В сучасних авіалайнерах система вентиляції рідко обладнана заявленими датчиками, відповідно робота відбувається автоматично.

В Airbus A320 відбір повітря у СКП (рис.1.) може проводитися від компресорів двигунів, ДСУ або наземного джерела повітря високого тиску.

При відборі повітря від ДСУ його витрати складають: в жаркий день (+38°C) 3300кг/год; в холодний день (-23°C) 4500кг/год; в нормальний день (від -5 до +30°C) 2950кг/год.

Номинальні значення подачі повітря в систему: на землі - 3970кг/год, в польоті - 2940кг/год. Можлива зміна подачі в межах 80-120% від норми. У разі відключення одного блоку охолодження подача повітря знижується до 60% від норми.

При відмові СКП під час польоту забезпечується подача повітря від швидкісного напору через спеціальний повітрязбірник, розташований знизу з лівого боку фюзеляжу. Повітрязбірник відкривається по команді пілота, при цьому пілот повинен знизити висоту польоту (менш 3048м). В системі передбачена подача повітря від наземного кондиціонера при вимкнених двигунах і ДСУ. В обох цих випадках повітря подається безпосередньо в колектор холодного повітря.

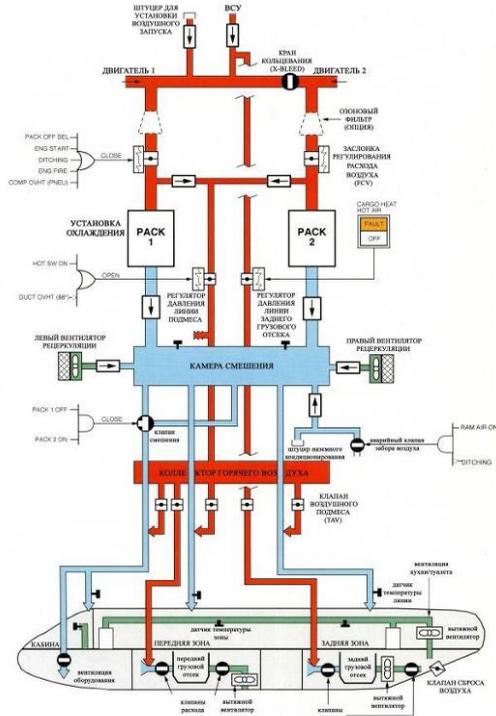


Рис.1. Схема системи кондиціонування повітря літака Airbus A320

Система забезпечує вентиляцію пасажирського салону і кабіни екіпажу відповідно до норм JAR, 25.831 (a) і (c), на всіх режимах польоту, в тому числі в позаштатних ситуаціях.

Відібране в систему повітря з лінії кільцювання через регулятори витрати подається до двох однакових незалежних установок охолодження (Pack-ам). Регулятори витрати можуть бути переключені в 4 положення.

До складу установки охолодження, схема якої показана на рис.2., входять: первинний повітро-повітряний теплообмінник, основний повітро-повітряний теплообмінник, трохколесна турбоохолодильна машина (ТХМ), теплообмінник-перегрівник, теплообмінник-конденсатор, вологовіддільник.

Холодне повітря з установок охолодження подається в колектор холодного повітря (рис.1.), встановлений під підлогою kabіни, де відбувається його змішування з рециркуляційним повітрям. Повітря з kabінету, що поступає в підпільний простір, просочується через фільтри рециркуляційними вентиляторами і через зворотні клапани подається в колектор. Витрата рециркуляційного повітря становить від 37 до 51% (в нормальних умовах) від сумарного.

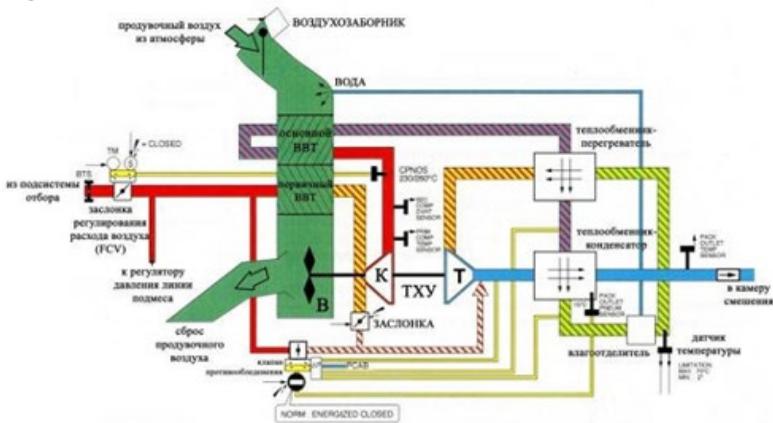


Рис.2. Схема установки охолодження (Pack) або вторинного вузла охолодження

Повітря з колекторів холодного і гарячого повітря змішується і надходить в систему розподілу (рис.3.). Пасажирська kabіна умовно розділяється на дві зони - front і back. Подача повітря в ці зони і регулювання температури в них виробляється незалежно. Підготовлений повітря розподіляється в кожній зоні по трубопроводах, розташованих по правому і лівому бортах у підпільній частини kabіни.

З цих трубопроводів повітря надходить в рівномірно розподілені по довжині салону трубопроводи, що подають повітря в верхню зону салону. Через верхні і нижні випускні отвори, розташовані над і під багажними полицями відповідно, повітря надходить в kabіну. Вихід повітря в підпільний простір виробляється в нижній зоні біля стінки.

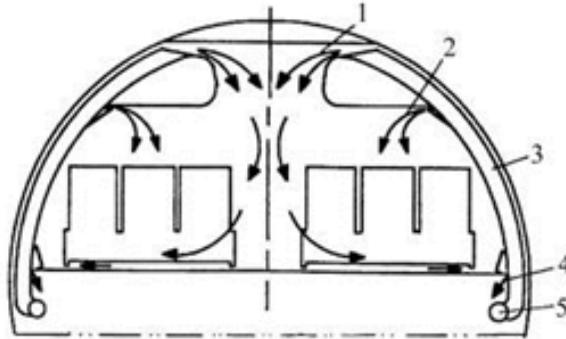


Рис.3. Схема подачі повітря в пасажирський салон літака Airbus A320: 1 - подача повітря через верхні випускні отвори, 2 - подача повітря через нижні випускні отвори, 3 - трубопровід подачі повітря в верхню зону, 4 - випуск повітря з салону, 5 - лівий трубопровід подачі повітря в передню (задню) зону.

Оскільки при списанні літаків двигуни виймають, така система кондиціонування може відбуватися альтернативним способом: підключенням наземного джерела повітря високого тиску, який можна вмонтувати окремо стоячим на землі або ж частково вмонтувати в землю.

При перепрофілюванні літака під гуртожиток, у разі відсутності систем кондиціонування після списання, можна використати так звані малькафи (рис.3.). Це древній прототип кондиціонування, який потребував точного геометричного, механічного та архітектурного розрахунку. Ззовні собою нагадує диспетчерську вежу.



Рис.3. Малькафи Єгипту

Такі конструкції (рис.4.) зводилися посеред будівлі та дозволяли циркулювати повітря по всій будівлі, тим самим охолоджувати її. Завдяки отворам, що розташовані зверху конструкції, потік повітря уловлювався та втягувався всередину за рахунок різного тиску в конструкції. Таким чином свіже повітря виштовхувало спертe і охолоджувало приміщення.

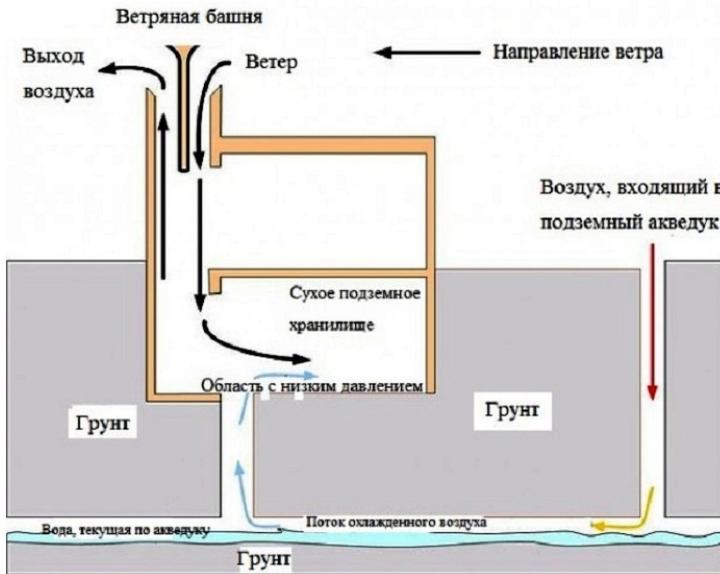


Рис.4. Принцип роботи малькафи.

При такій системі охолодження необхідно продумати також й систему обігріву. Для теплового повітря можна розробити спеціальну систему подачі або переробки прохолодного повітря, що поступає через малькафи, в теплий.

Висновок. Системи кондиціонування ЛА можуть підключатися через двигуни літаків, ДСУ або ж наземне джерело повітря високого тиску. Якщо при списанні літаків СКП залишається, то підключити її можна через наземне джерело повітря високого тиску. Якщо ж СКП в списаному літаку немає, то альтернативою СКП може бути осучаснений малькаф, до якого необхідно розробити систему подачі теплового повітря.

Список літератури

1. Антонова Н.В., Дубровин Л.Д., Егоров Е.Е. Проектирование авиационных систем кондиционирования воздуха. - М.: Машиностроение, 2006. - 384 с.
2. Sabena Technics. Technical Training. Airbus A319/A320/A321
3. Aircraft Maintenance Manual A319/A320/A321.