

**Проектирование, разработка, изготовление, поставка и поддержка компонентов
системы кондиционирования воздуха кабины экипажа вертолёта Ми-38.**

Акционерное общество Производственно-конструкторское объединение «Теплообменник» проектирует и производит системы кондиционирования воздуха и автоматического регулирования давления воздуха в кабинах и салонах объектов, системы наддува топливных баков нейтральным газом, системы охлаждения бортовой аппаратуры, системы охлаждения масла и нагрева топлива в двигателе, противообледенительные воздушные системы, защитные шлемы и гермошлемы для лётчиков.

Соединяя высокий научный потенциал опытно-конструкторского бюро с мощной производственной базой, оснащённой высокоточным современным оборудование и уникальным испытательным комплексом, АО ПКО «Теплообменник» работает по принципу полного научно-производственного цикла: от НИОКР до изготовления и испытания опытных образцов и серийного выпуска.

АО ПКО «Теплообменник» является одним из ведущих предприятий в области производства изделий системы кондиционирования воздуха (СКВ). На сегодняшний день предприятие участвует в создании компонентов для вертолёта Ми-38 – разработка СКВ.

Вертолёт Ми-38 – это средний многоцелевой вертолёт, разработанный совместно с АО «МВЗ им. М.Л. Миля» и ПАО «Казанский вертолетный завод». Разработка вертолёта Ми-38 началась по заказу гражданской авиации, им планируется заменить вертолёты Ми-8 и Ми-17. Вертолёт Ми-38 предназначен для перевозки пассажиров и грузов, проведения поисковых и спасательных работ, для эвакуации больных и раненых. Так же в последствие вертолётом заинтересовались и российские военные, на данный момент осуществляется разработка и модификация вертолёта Ми-38 уже предназначенный для военных целей.



Силами АО ПКО «Теплообменник» на вертолете Ми-38 разработана и установлена система кондиционирования воздуха кабины экипажа.

СКВ предназначена для поддержания требуемых температурных условий и вентиляции кабины экипажа.

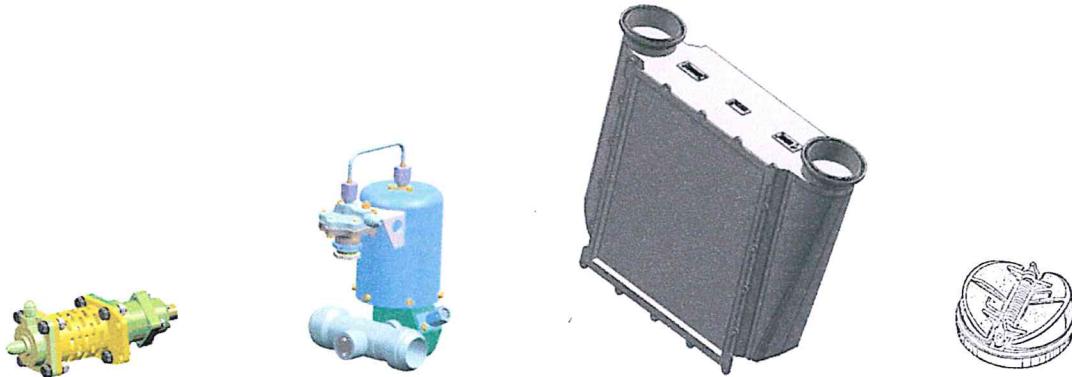
СКВ состоит из:

- 1) Подсистемы отбора воздуха от маршевых двигателей (МД);
- 2) Подсистемы отбора воздуха от вспомогательной силовой установки (ВСУ);
- 3) Подсистемы охлаждения воздуха;
- 4) Подсистемы регулирования температуры;
- 5) Подсистемы управления;
- 6) Подсистемы аварийной вентиляции кабины экипажа.

Функции системы кондиционирования воздуха:

- 1) Отбор воздуха от МД или от ВСУ;
- 2) Защита от перегрева линий отбора воздуха;
- 3) Защита от превышения допустимого давления в линиях отбора воздуха;
- 4) Обогрев или охлаждение кабины экипажа;
- 5) Защита от перегрева воздуха на входе в кабину экипажа;
- 6) Аварийная вентиляция кабины экипажа при отказе СКВ.
- 7) Встроенный контроль функционирования системы в полёте и на земле;
- 8) Выдача в бортовую систему контроля объекта предупреждений об отказных состояниях изделий СКВ и опасных значениях параметров в кабине.

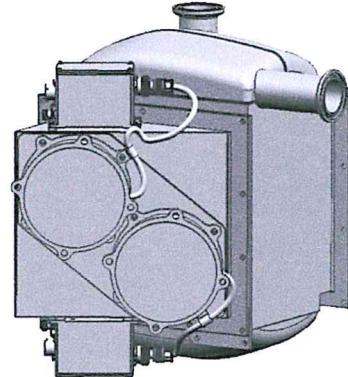
Для системы кондиционирования воздуха кабины экипажа объекта Ми-38 АО ПКО «Теплообменник» проектирует и изготавливает 29 изделий 16 наименований: теплообменники воздухо-воздушные, клапаны обратные, блоки управления, блоки коммутации, турбохолодильник, клапаны запорные, заслонки регулирующие, влагоотделитель низкого давления и др.



Источником сжатого воздуха для СКВ служат компрессоры МД или ВСУ объекта, поэтому температура воздуха на выходе компрессоров выше минимально допустимого значения температуры воздуха на входе в кабину экипажа и его необходимо охлаждать.

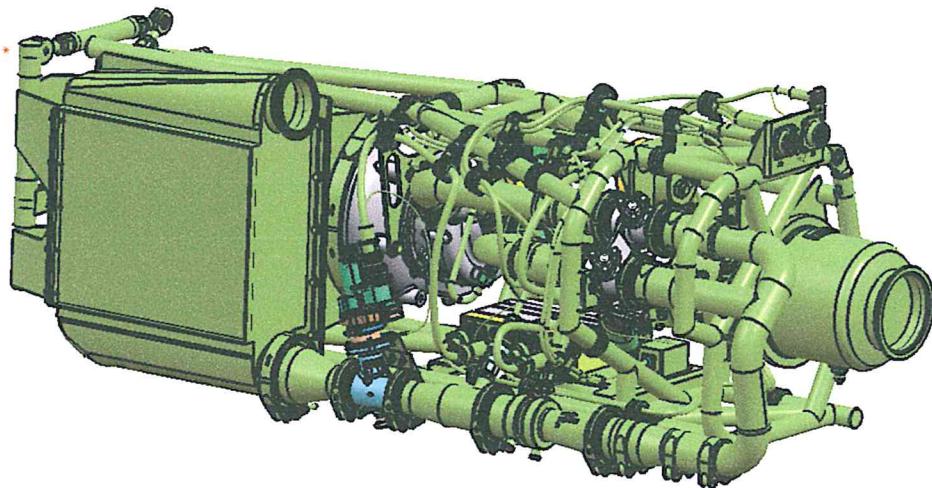
Горячий воздух, отбираемый от компрессоров МД или ВСУ объекта, первоначально предварительно охлаждается в блоке предварительного охлаждения воздуха (БПВ), состоящий из воздухо-воздушного теплообменника с двумя электровентиляторами. Электровентиляторы

предназначены для нагнетания атмосферного воздуха из отсека в продувочную полость теплообменника.



Далее предварительно охлажденный воздух поступает в регулятор избыточного давления (РИД), предназначенный для ограничения избыточного давления воздуха поступающего в СКВ на всех режимах отбора воздуха от компрессоров МД или ВСУ.

После РИД воздух поступает в блок агрегатов (БА), который предназначен для охлаждения или подогрева и осушения воздуха, отобранного от компрессоров МД или ВСУ объекта и предварительно охлаждённого в БПВ.

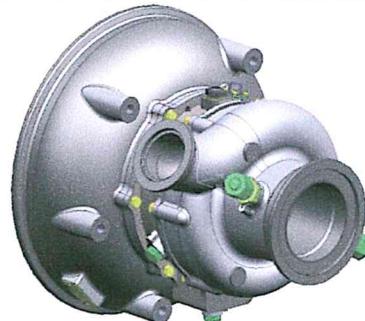


БА имеет воздухо-воздушный теплообменник, что обеспечивает более низкую температуру воздуха поступающего в кабину экипажа.



В качестве турбохолодильной машины используется турбохолодильник, состоящий из вращающегося узла – ротора, который состоит из двух колёс: турбины и вентилятора, жёстко закреплённых на общем валу. Турбохолодильник обеспечивает охлаждение воздуха в турбине, за

счёт его расширения. С помощью вентилятора турбохолодильник обеспечивает продувку теплообменника, как в полёте, так и на земле.



Работа, совершаемая рабочим воздухом при расширении в колесе турбины, затрачивается на привод колёса вентилятора, которое обеспечивает продувку через теплообменник забортного продувочного воздуха.

Одним из наиболее напряжённых режимов работы СКВ по обеспечению требуемой холодопроизводительности является полёт на малой высоте или работа на стоянке в условиях жаркого влажного климата, когда охлаждение воздуха в системе сопровождается конденсацией значительного количества влаги в теплообменниках и в турбине. Процесс конденсации вызывает повышение температуры воздуха на выходе из СКВ на 15-20 °С по сравнению с работой в сухом воздухе, что может привести к росту температуры воздуха в кабине экипажа.

Для удаления капельной влаги, содержащейся в потоке воздуха, образующейся при охлаждении рабочего воздуха в турбохолодильнике, используется влагоотделитель низкого давления.



Для поддержания заданных параметров воздуха в СКВ применяются запорно-регулирующие устройства. Большое внимание уделено электроприводу, применяемому в запорно-регулирующих устройствах.

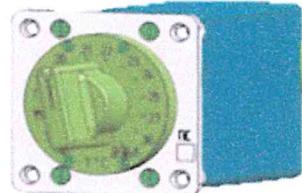
Электропривод состоит из бесконтактного электродвигателя со встроенным датчиком положения ротора, цилиндрического редуктора внешнего зацепления, блока концевых выключателей, формирующих сигнал крайних положения выходного вала.



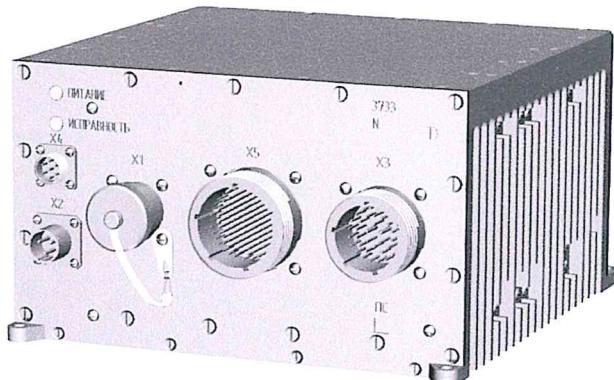
Применения бесконтактно электродвигателя (отсутствие коллекторного узла) существенно увеличивает ресурс, снижает коммутационные помехи и имеет меньшие массу и габариты.

Ряд приводов с различным временем перекладки образуется установкой комплекта зубчатых колёс в цилиндрическом редукторе внешнего зацепления с различным передаточным числом без изменения остальных деталей редуктора, так и габаритных и присоединительных размеров привода, что в свою очередь увеличивает унификацию электропривода в целом.

Управление СКВ, за исключением случаев, когда решение принимают пилоты, выполняется автоматически. Задание требуемой температуры воздуха в кабине экипажа осуществляется вручную пилотом при помощи задатчика температуры, с последующем поддержанием её на заданном уровне при автоматическом режиме работы СКВ.



Алгоритмы управления СКВ установлены в блок управления и контроля СКВ. Они реализуют многоконтурные схемы регулирования параметров с компенсацией взаимного влияния.



Наукоемкие агрегаты системы кондиционирования воздуха кабины экипажа вертолета Ми-38 созданы специалистами опытно-конструкторского бюро АО ПКО «Теплообменник» на основе последних новейших достижений отечественной и мировой науки и техники.