

НАЗ «Сокол»-филиал АО «РСК «МиГ»

«Возобновление производства изготовления воздушно-воздушного радиатора МиГ-31, с применением новейшего технологического оснащения»

Курников Н.А

Пигалова Е.А.

Кузнецов В.А.

Фадеев А.А.

Ушаков Е.А.

2017 год

Содержание

Введение.....	3
1. Описание объекта производства.....	4
2. Соединения агрегата.....	6
3. Испытания ВВР.....	8
4. Контроль сварного соединения.....	10
Заключение.....	12

Введение

МиГ-31 — двухместный сверхзвуковой всепогодный истребитель-перехватчик дальнего радиуса действия. Разработан в ОКБ-155 (ныне АО «РСК «МиГ») в 1970-х годах.

МиГ-31 предназначен для перехвата и уничтожения воздушных целей на предельно малых, малых, средних и больших высотах, днём и ночью, в простых и сложных метеоусловиях, при применении противником активных и пассивных радиолокационных помех, а также ложных тепловых целей. Группа из четырёх самолётов МиГ-31 способна контролировать воздушное пространство протяжённостью по фронту 800—900 км.

Воздухо-воздушный радиатор (ВВР) — это один из элементов системы кондиционирования воздуха (СКВ) самолёта. СКВ предназначена для поддержания давления и температуры воздуха в гермокабине летательного аппарата на уровне, обеспечивающем нормальную жизнедеятельность экипажа.

1. Описание объекта производства

Воздухо-воздушный радиатор (ВВР) предназначен для охлаждения воздуха, поступающего от компрессора двигателя в систему кондиционирования у кабины и отсеков объекта, охлаждение воздуха осуществляется за счёт теплоотдачи через тонкостенную конструкцию; отвод тепла производится охлаждающим воздухом. В полости высокого давления охлаждаемый воздух подводится через штуцер (А) входного воздухозаборника, далее воздух охлаждается в гофрах, совершая по ним один оборот по окружности и выходит из ВВР из штуцера (Б). Охлаждающий воздух через отверстие с сеткой в передней части ВВР поступает из канала объекта и рубашку охлаждения (полость низкого давления) и, совершив по ней один оборот, выходит в атмосферу через штуцер (В). В передней части ВВР расположена секция ручьёв системы наддува топливных баков, выполненная без рубашки охлаждения, воздух от компрессора двигателя поступает в штуцер (а) и, охладившись в гофрах, выходит из штуцера (б). Схема работы ВВР представлена на рисунке 1.

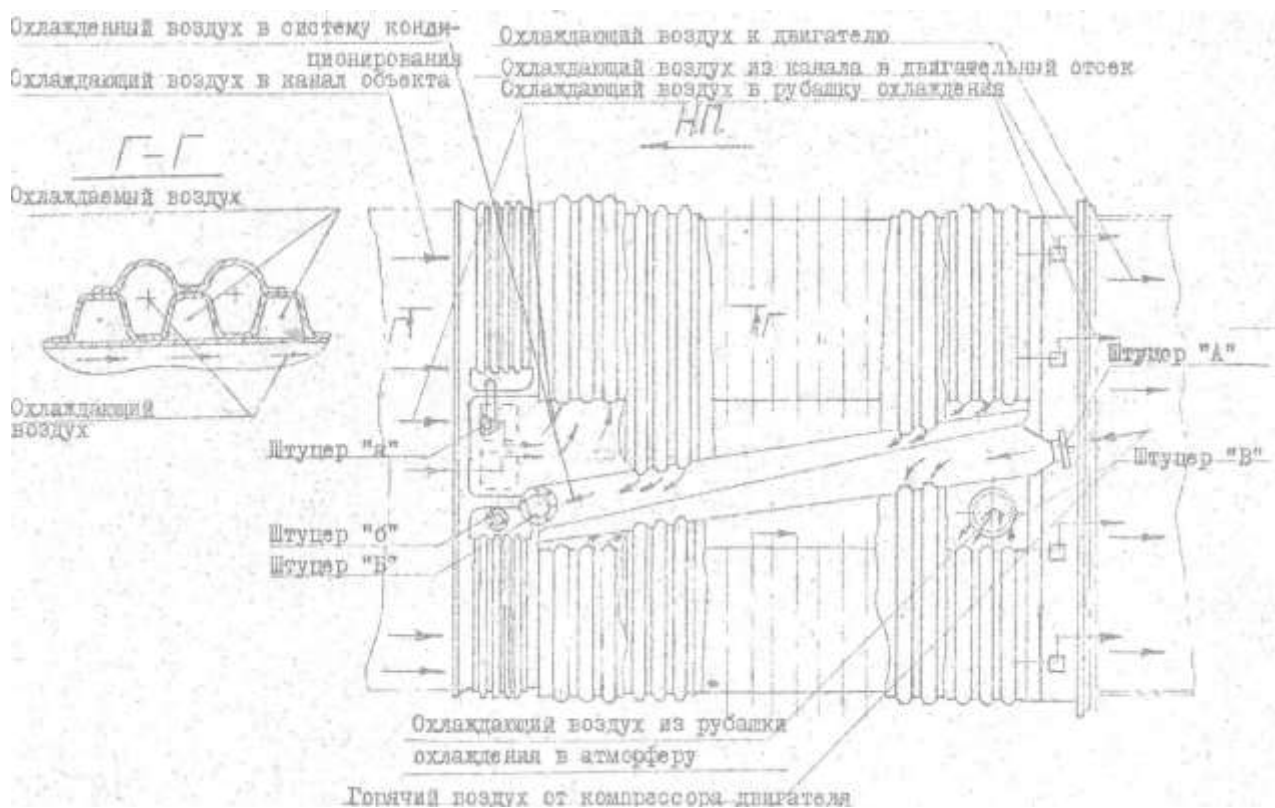


Рисунок 1 Схема работы воздухо-воздушного радиатора

2 Соединения агрегата

В 2015 - 2016 году перед НАЗ «Сокол»-филиалом АО «РСК «МиГ» была поставлена задача восстановление и постановки в производство изготовления агрегата ВВР МиГ-31.

Практически все соединения ВВР сварные. При проектировании изделий с использованием в качестве неразъемных соединений сварки наряду с конструктивными, учитывались и технологические требования.

Основные способы сварки при изготовлении ВВР: автоматическая аргодуговая сварка, ручная аргодуговая сварка и точечная аргодуговая сварка, контактная шовная сварка, контактная точечная сварка.

На стадии производства технологического оснащения и нестандартного оборудования материализуются научные разработки, полученные на стадии опытно-конструкторских работ. От качества и надежности изготовления этих средств оснащения зависит качество изготовления деталей, узлов и агрегатов конечной продукции.

Для изготовления ВВР применили современное оборудование, учитывающее все требования современного производства.

Сварка ВВР

Стальная часть ВВР изготавливается из нержавеющей стали марок 12X18Н10Т и 08X15Н5Д2Т.

ВВР состоит из обечайки, гофр, рубашек, профилей, коллекторов. Обечайка сваривается из листов стали 08X15Н5Д2Т толщиной 0,6 и 1,2 мм автоматической аргодуговой сваркой на установке УСП-1500.



Рисунок 3 Установка УСП-1500

К обечайке шовной сваркой приваривают гофры и профили. Контактную шовную сварку выполняют на модернизированной сварочной машине МШПР-300/1200 (сварочная машина оборудована системой регистрации параметров сварки) с наружным водяным охлаждением роликов в процессе сварки.



Рисунок 4 Сварочная машина МШПР 300/1200

Обечайка с приваренными к ней гофрами собирается с рубашками в поворотном стапеле. Рубашки привариваются к гофрам аргонодуговой точечной электросваркой и свариваются между собой и профилями ручной аргонодуговой сваркой. Коллекторы привариваются ручной аргонодуговой сваркой с защитой обратной стороны швов от окисления продувкой аргона через полости радиатора.



Рисунок 5 Выполнение аргонодуговой точечной сварки

3 Испытания ВВР

Для производства циклических испытаний ВВР на воздействие температуры был спроектирован и изготовлен стенд для нагрева внутренней обечайки рисунок 6.

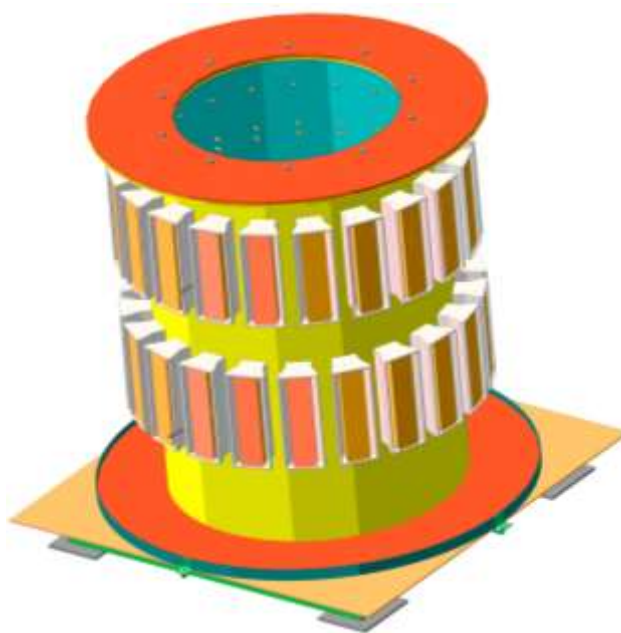


Рисунок 6 Стенд для нагрева внутренней обечайки

Нагрев внутренней обечайки ВВР производят панельные керамические инфракрасные нагреватели, размещённые в зонах входного и выходного воздухозаборников равномерно по окружности.

Стенд обеспечивает нагрев внутренней обечайки в трёх режимах.

В первом режиме обеспечивается нагрев обечайки в зоне входного воздухозаборника до температуры $+300\pm 15^{\circ}\text{C}$. При этом температура в зоне выходного воздухозаборника обеспечивается в диапазоне $+100\pm 20^{\circ}\text{C}$.

Во втором режиме обеспечивается нагрев обечайки в зоне входного воздухозаборника до температуры $+400\pm 15^{\circ}\text{C}$. При этом температура в зоне выходного воздухозаборника обеспечивается в диапазоне $+200\pm 40^{\circ}\text{C}$.

В третьем режиме обеспечивается нагрев обечайки в зоне входного воздухозаборника до температуры $+475\pm 15^{\circ}\text{C}$. При этом температура в зоне выходного воздухозаборника обеспечивается в диапазоне $+300\pm 60^{\circ}\text{C}$.

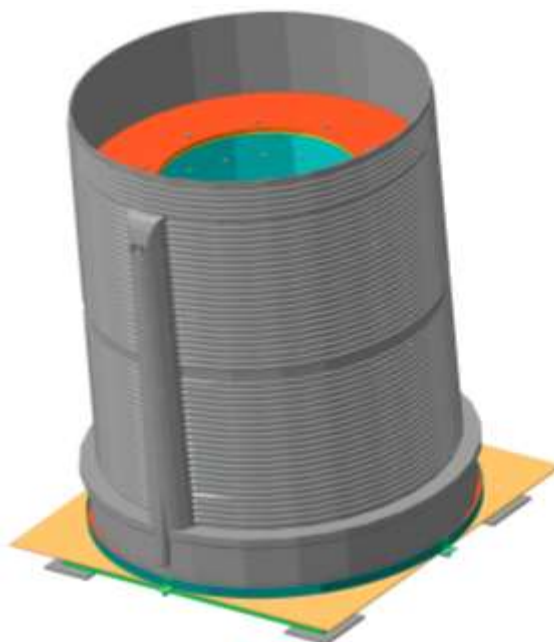


Рисунок 7 ВВР, установленный на стенд для нагрева внутренней обечайки

Контроль температуры поверхности обечайки ВВР осуществляется двумя термопарами, расположенными в зоне входного и выходного воздухозаборников. Температура нагрева обечайки в зоне входного воздухозаборника поддерживается автоматически на требуемом уровне и записывается на диаграммный диск прибора КСП-3П с диапазоном температуры от 0°C до $+600^{\circ}\text{C}$. Контроль температуры обечайки в зоне выходного воздухозаборника ВВР проводится прибором КСП-3П с диапазоном температуры от 0°C до $+400^{\circ}\text{C}$. При достижении заданных при испытании значений нагрев обечайки ВВР автоматически отключается.

4 Контроль сварного соединения

При подготовке деталей к сборке, непосредственно при сварке, а также на готовых изделиях проверяют: качество исходных материалов на основании механических испытаний, химических анализов и проб на свариваемость; качество подготовки деталей по степени очистки кромок и подгонки контактных поверхностей; режимы процессов сварки, качество швов, их размеры, формы и герметичность соединений.

При выполнении работ по сборке-сварке ВВР производится 100%-ный контроль всех изделий пооперационно с применением специальных средств.

Контроль готового изделия является завершающей операцией и включает выявление дефектов сварки и сдаточные испытания готового изделия в соответствии с техническими условиями.

При сварке возможны дефекты сварного шва, местные дефекты и деформации. Характерными дефектами являются непровар металла, пережог, подрез деталей, наплав присадочного металла, шлаковые и флюсовые включения, выплески, недостаточный диаметр ядра раковины, наплавы и натеки, скрытые и поверхностные трещины и поры и т. д.

Внешний осмотр и обмер швов позволяет обнаруживать внешние трещины, поры и подрезы при помощи лупы, штангенциркуля и специальных приспособлений. Скрытые внутренние дефекты швов обнаруживают металлографическими исследованиями, просвечиванием и испытанием швов на герметичность.

Магнитный метод контроля позволяет обнаружить в шве внутренние трещины, места непровара металла и шлаковые включения. Этот метод основан на том, что всякие дефекты в намагниченном металле изменяют распределение магнитного потока. Для контроля изделия намагничиваются, а затем на их поверхность наносится магнитный порошок в виде суспензии (порошок в масле или керосине). По местным скоплениям магнитного порошка судят о наличии дефектов в шве.

Просвечивание швов рентгеновскими или гамма-лучами позволяет регистрировать дефекты сварки на светочувствительной пленке на специальных установках. Различная степень поглощения лучей участками поверхности шва указывает на наличие в нем дефектов. Для расшифровки и выявления дефектов по снимкам пользуются эталонами рентгенограмм.

Описанные методы контроля ВВР позволяют получить оценку качества шва, но не дают представления об изменении прочности соединения.

Прочность соединений проверяется испытанием на прочность при ударных, статических и повторно-статических нагрузках технологических образцов изделия (образцов-свидетелей) или выборочным испытанием на прочность до разрушения серийных изделий (например, каждое десятое или сотое изделие).

Заключение

Возобновление производства изготовления воздухо-воздушного радиатора МиГ-31, с применением новейшего технологического оснащения позволяет:

- выполнять ГОЗ в установленные сроки;
- повысить уровень качества и трудовую дисциплину;
- сократить цикл изготовления;
- повысить технологичность конструкции.