

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
АВИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ» НАЦИОНАЛЬНОГО  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА «КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»  
(НИЦ «КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ» - ВИАМ),  
ПАО «КОРПОРАЦИЯ «ИРКУТ» ФИЛИАЛ  
«РЕГИОНАЛЬНЫЕ САМОЛЕТЫ»

НОМИНАЦИЯ

**«За создание новой технологии»**

Название работы: **«Разработка технологии изготовления формообразованных, механически обработанных сегментов шпангоута из прессованных полуфабрикатов высокопрочного алюминиевого сплава В95очT2, применительно к самолетам SSJ»**

Работа была выполнена по договору № 07-35174/945-19-21 от 03.10.2019 г. между ПАО «Корпорация «Иркут» филиал «Региональные самолеты» и НИЦ «Курчатовский институт» - ВИАМ в рамках Государственного контракта Государственного контракта №19411.1710290019.18.001 от 21.06.2019г., шифр «SSJ NEW», идентификатор №17705596339200000020, заключенного между ПАО «Корпорация «Иркут» филиал «Региональные самолеты» и Минпромторгом России.

В настоящее время сегменты шпангоута изделия SSJ, имеющие сложную геометрическую форму, изготавливаются обработкой резанием на станках с ЧПУ из плит высокопрочного алюминиевого сплава В95очT2 толщиной 60 мм. При данной технологии значительная часть металла идет в отход, коэффициент использования материала (КИМ) составляет не более 5 %, также в процессе раскроя материала происходит перерезание волокон и структура не соответствует конфигурации шпангоута, что приводит к снижению их механических характеристик.

В обеспечение создания самолета SSJ-New специалистами НИЦ «Курчатовский институт» - ВИАМ, ПАО «Корпорация «Иркут» филиал «Региональные самолеты» и АО «Ульяновский НИАТ» разработана технология изготовления сегментов шпангоута методом формообразования из прессованных полуфабрикатов высокопрочного алюминиевого сплава В95оч, которая позволит обеспечить изготовление деталей типа «сегмент шпангоута» высокой точности с необходимым комплексом эксплуатационных свойств и высоким коэффициентом использования материала (до 70 %).

Технология изготовления сегмента шпангоута включает основные этапы:

- изготовление специального прессованного профиля;
- формообразование методом обтяжки профиля в горячепрессованном или отожженном (M) состоянии при комнатной температуре по схеме деформирования – растяжение с последующим изгибом и дальнейшим растяжением;
- после формообразования заготовок сегментов шпангоута для обеспечения требуемого уровня механических характеристик проведение их термической обработки, включающей закалку и искусственное старение по режиму T2, в заневоленном состоянии (с использованием рам термофиксации) для предотвращения распружинивания и коробления;
- механическая обработка заготовки сегмента шпангоута.

Отработку технологии и изготовление специального прессованного профиля проводили в условиях металлургического предприятия ОАО «КУМЗ». Разработанная технология изготовления формообразованных, механически обработанных сегментов

шпангоута самолета SSJ-NEW из прессованных полуфабрикатов высокопрочного алюминиевого сплава В95очТ2 была реализована на серийном оборудовании авиастроительного предприятия, в условиях филиала ПАО «Ил» - Авиастар.

На рисунке 1 показан прессованный профиль во время и после формообразования методом обтяжки, на рисунке 2 показаны внешний вид формообразованной заготовки и сегмент шпангоута после термической и механической обработки.



Рисунок 1 – Формообразование прессованного профиля из сплава В95оч

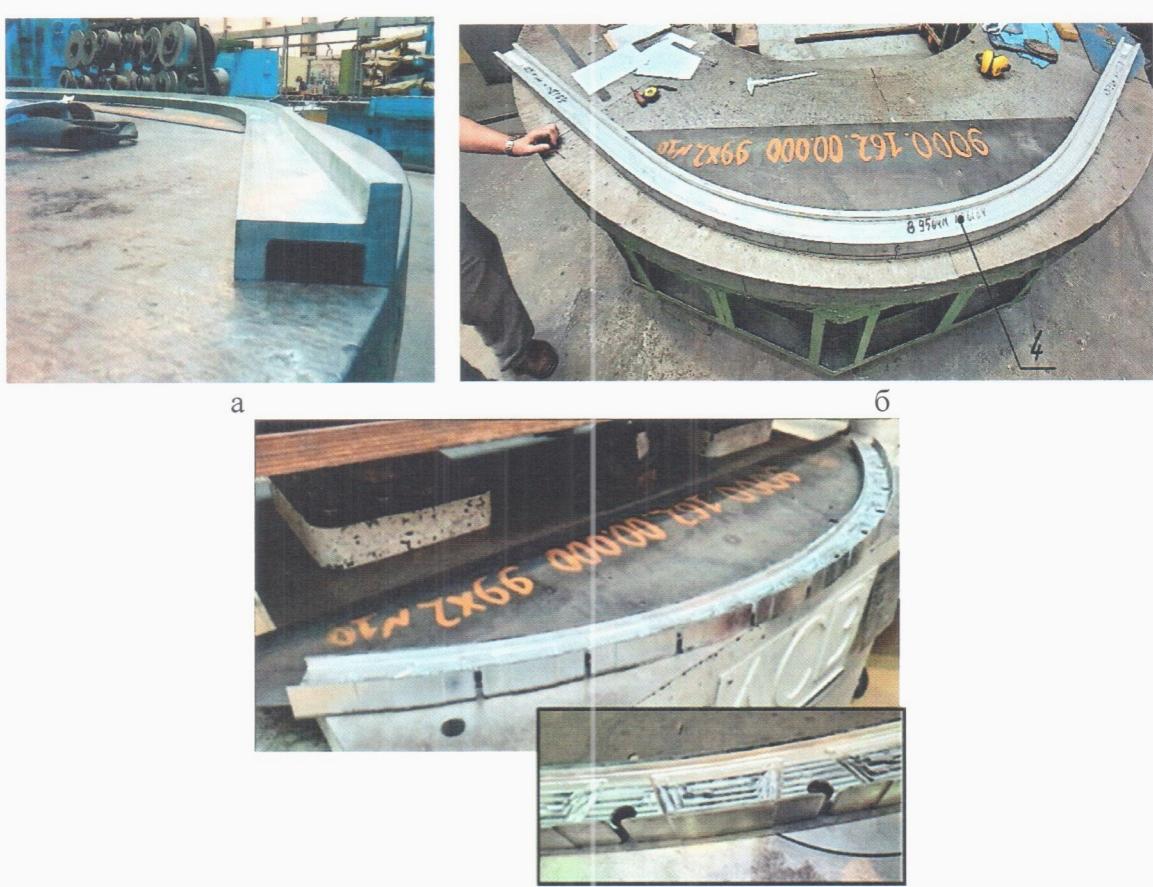


Рисунок 2 – Внешний вид формообразованного прессованного профиля из сплава В95оч (а, б) и сегмента шпангоута из него (в)

В рамках работы:

- разработана технология и изготовлены прессованные полуфабрикаты (профиль) из алюминиевого сплава В95оч, выпущена технологическая рекомендация на изготовление и

технические условия на поставку (ТР 1.2.2789-2020 «Изготовление прессованного полуфабриката из алюминиевого сплава марки В95оч»; ТУ 1-804-592-2020 «Полуфабрикат прессованный (профиль) из алюминиевого сплава марки В95оч»);

- проведено математическое моделирование процессов формообразования и механической обработки сегментов шпангоута из профиля сплава В95очT2;

- разработаны и изготовлены технологические оснастки: для формообразования, для заневоливания заготовок при термической обработке, для контроля геометрических параметров;

- разработаны технологии формообразования и термической обработки заготовок сегментов шпангоута из прессованного профиля сплава В95оч, выпущена технологическая рекомендация (ТР 1.2.3035-2022 «Изготовление заготовок сегментов шпангоута из сплава марки В95оч»);

- проведена общая квалификация прессованного полуфабриката из сплава В95очT2, в т. ч. после формообразования и термической обработки (Дополнение № 20 к паспорту № 1002 на сплав В95пч);

- разработана технология механической обработки и изготовлены сегменты шпангоута из прессованного профиля сплава В95оч, выпущена технологическая рекомендация, проведены исследования структуры и комплекса свойств сегментов шпангоута (ТР 1.2.3050-2022 «Механическая обработка сегментов шпангоута из сплава В95очT2»).

Формообразованные заготовки сегментов шпангоута из сплава В95очT2, изготовленные по разработанной технологии, имеют уровень свойств в соответствии с ОСТ 1 90113 «Профили прессованные из алюминиевых сплавов. Технические условия», данный уровень свойств превышает уровень прочностных характеристик плит из сплава В95очT2: предел прочности на 12 %, предел текучести на 20 %. Вязкость разрушения  $K_c^U$  формообразованных заготовок сегментов шпангоута из сплава В95очT2 ( $62 - 65 \text{ МПа} \times \text{м}^{1/2}$ ) выше по сравнению с  $K_c^U$  плиты из сплава В95очT2 ( $45-51 \text{ МПа} \times \text{м}^{1/2}$ ), а СРТУ формообразованных заготовок ниже, чем у плиты из сплава В95очT2.

Формообразованные заготовки сегментов шпангоута из прессованных профилей сплава В95очT2, изготовленные по разработанной технологии, могут быть использованы для изготовления элементов конструкций и деталей в перспективных изделиях авиационной техники, в том числе элементов силового набора планера (сегменты шпангоута).

Применение разработанной технологии изготовления сегментов шпангоута из прессованных профилей сплава В95очT2, предназначенных для внедрения в новой модификации гражданского самолета Сухой Суперджет, позволит повысить КИМ до 70 % и обеспечит изготовление деталей высокой точности с повышенными эксплуатационными характеристиками.

В настоящее время филиалом ПАО «Корпорация «Иркут» «Региональные самолеты» совместно с заводом изготовителем самолетов семейства SSJ КнААЗ им. Ю.А. Гагарина прорабатывается вопрос внедрения разработанной технологии при серийном изготовлении силовых элементов планера, в том числе сегментов шпангоута (письмо от филиала ПАО «Корпорация «Иркут» «Региональные самолеты» исх. № 509-ТП/2428 от 24.05.2023).

Заместитель генерального  
директора по науке

В.В. Антипов

«19» 05 2023 г.



ПАО «Корпорация «Иркут»  
Филиал «Региональные самолеты»  
ул. Ленинская Слобода, д. 26, стр. 5  
Москва, 115280, Россия  
Телефон: +7 (495) 727-19-88  
Факс: +7 (495) 727-19-83



в составе  
**OAK**

ОГРН 1023801428111  
ИНН 3807002509  
КПП 772543001  
ОКПО 43922193  
office@ssj.irkut.com  
www.irkut.com

Филиал «Региональные самолеты»

24.05.2023 № 509-ТП/2428

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заместителю генерального  
директора по науке  
НИЦ "Курчатовский Институт" -  
ВИАМ

Об участии в конкурсе  
Авиастроитель года

Антипову В.В.

Уважаемый Владислав Валерьевич!

В целях обеспечения материалами и технологиями нового поколения при создании самолета SSJ-NEW в 2022 году совместно с НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ по Договору № 07-35174/945-19-21 от 03.10.2019г завершена научно-исследовательская работа «Разработка технологии изготовления формообразованных, механически обработанных сегментов шпангоута из прессованных полуфабрикатов высокопрочного алюминиевого сплава В95очT2, применительно к самолетам SSJ», выполняемая в рамках Государственного контракта с Минпромторгом России №19411.1710290019.18.001 от 21.06.2019 г., шифр «SSJ NEW», идентификатор №17705596339200000020.

Проведенный анализ представленных результатов указанной НИР показал, что формообразованные заготовки сегментов шпангоута из прессованных профилей сплава В95очT2, изготовленные по разработанной технологии, могут быть использованы для изготовления элементов конструкций и деталей в перспективных изделиях авиационной техники, в том числе элементов силового набора планера (сегменты шпангоута).

Считаю важным, что разработанная технология изготовления формообразованных, механически обработанных сегментов шпангоута самолета SSJ-NEW из прессованных полуфабрикатов высокопрочного алюминиевого сплава В95очT2, в рамках НИР шифр «SSJ NEW», была успешно реализована на серийном оборудовании авиастроительного предприятия - филиал ПАО «Ил»-Авиастар.

Применение разработанной технологии изготовления сегментов шпангоута

из прессованных профилей сплава В95очТ2, предназначенных для внедрения в новой модификации гражданского самолета семейства SSJ, позволит повысить КИМ до 70 % и обеспечит изготовление деталей высокой точности с повышенными эксплуатационными характеристиками.

В связи с изложенным, сообщаю, что в настоящее время филиалом «Корпорации «Иркут» «Региональные самолеты» совместно с заводом изготовителем самолетов семейства SSJ КнААЗ им. Ю.А. Гагарина прорабатывается вопрос внедрения разработанной технологии при серийном изготовлении силовых элементов планера, в том числе сегментов шпангоутов.

*Брил*

Главный конструктор SSJ-  
NEW



19.05.22

К.А. Кузнецов  
*А.В. Чудинов*

Исп.: Рохин В.С.  
Тел.: +7 (495) 727-19-88 (13-32)

*Л.И. Чудинов*