



КОНКУРСНАЯ РАБОТА

**на участие в конкурсе «Авиастроитель года» по итогам 2020 года
в номинации:
«За создание новой технологии»**

**По теме: «Разработка технологии сборки летательных аппаратов с
применением модульного построения»**

Дубна, 2021

Описание работы

Увеличение в современных летательных аппаратах количества автоматизированных систем, электронных устройств, средств связи, навигации, внедрение цифровых электронных систем управления приводит к увеличению объема бортовых кабельных сетей летательных аппаратов (ЛА) в связи с чем усложняется технологический процесс изготовления жгутов и ЛА в целом.

Изготовление ЛА в цехах окончательной сборки – трудоёмкий процесс, целью оптимизации которого является сокращение длительности цикла сборки за счет повышения технологичности и, как следствие, увеличение количества изготавливаемых ЛА за тот же срок, что, потенциально, положительно влияет на привлечение новых заказов и загрузку производственных мощностей предприятия-изготовителя.

При этом на практике монтаж бортовой кабельной сети на ЛА выполняется последовательными этапами с заделкой электрических соединителей непосредственно на борту.

Задачи, которые ставятся перед разработчиками систем современных ЛА:

- сокращение цикла сборки;
- обеспечение максимальной безопасности полета;
- обеспечение удобства технического обслуживания, демонтажа и замены компонентов систем;
- обеспечение экономической эффективности производства;
- обеспечение минимально возможной массы.

АО «ОКБ «Аэрокосмические системы» в рамках вышеописанных задач разработан и внедрен новый подход к технологии сборки ЛА с применением модульных конструкций с целью запараллеливания технологических процессов сборки ЛА.

Данный подход заключается в разработке и изготовлении отдельно собираемых силовых каркасов приборных досок, среднего и потолочного пульта, рабочих мест штурманов (при их наличии), комплексных стеллажей бортового оборудования с выполненным монтажом жгутовой обвязки и проходных (технологических) соединителей с соблюдением требований ЭМС и стойкостью к ВВФ зоны установки. Обвязанный каркас в виде модульной конструкции поставляется на борт в сборе с установленной электрожгутовой обвязкой и полностью заделанными соединителями, как готовое паспортизированное

изделие, полностью проверенное на соответствие техническим условиям, схемам подключения и электрическим параметрам.

Применение модульных конструкций позволяет существенно сократить цикл монтажа бортовой кабельной сети на ЛА и ускорить сборку объекта в целом.

ОКБ «Аэрокосмические системы» успешно разработало и внедрило принцип модульных конструкций с использованием композитных материалов, а также методику поотсечного разделения крупногабаритных электрических жгутов технологическими соединителями на современном среднемагистральном узкофюзеляжном самолете МС-21.

В составе разработанного стеллажа бортового оборудования самолета МС-21 имеются воздуховоды, которые являются частью конструкции и обеспечивают подачу воздуха для принудительного обдува блоков авионики, расположенных на стеллаже, с целью их охлаждения.

Также ОКБ «Аэрокосмические системы» была разработана конструкция рамы бортового электронного оборудования со жгутовой обвязкой для модернизированной системы бортовой кабельной сети самолета SSJ-100.

Внешний вид модульных конструкций приведен на рисунках 1-10.

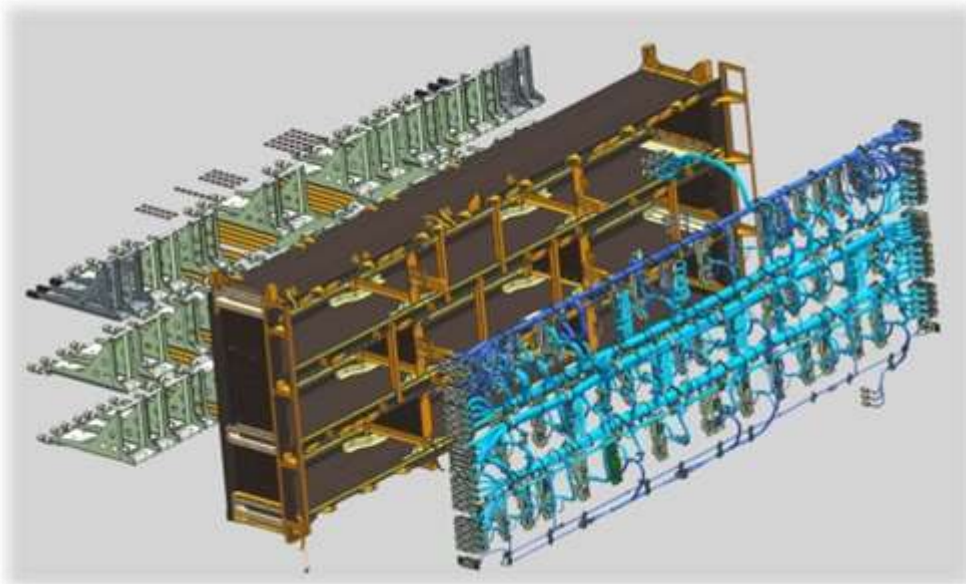


Рисунок 1 – Модель модульная конструкция со жгутовой обвязкой комплексного стеллажа бортового оборудования в багажно-грузовом отсеке самолета МС-21

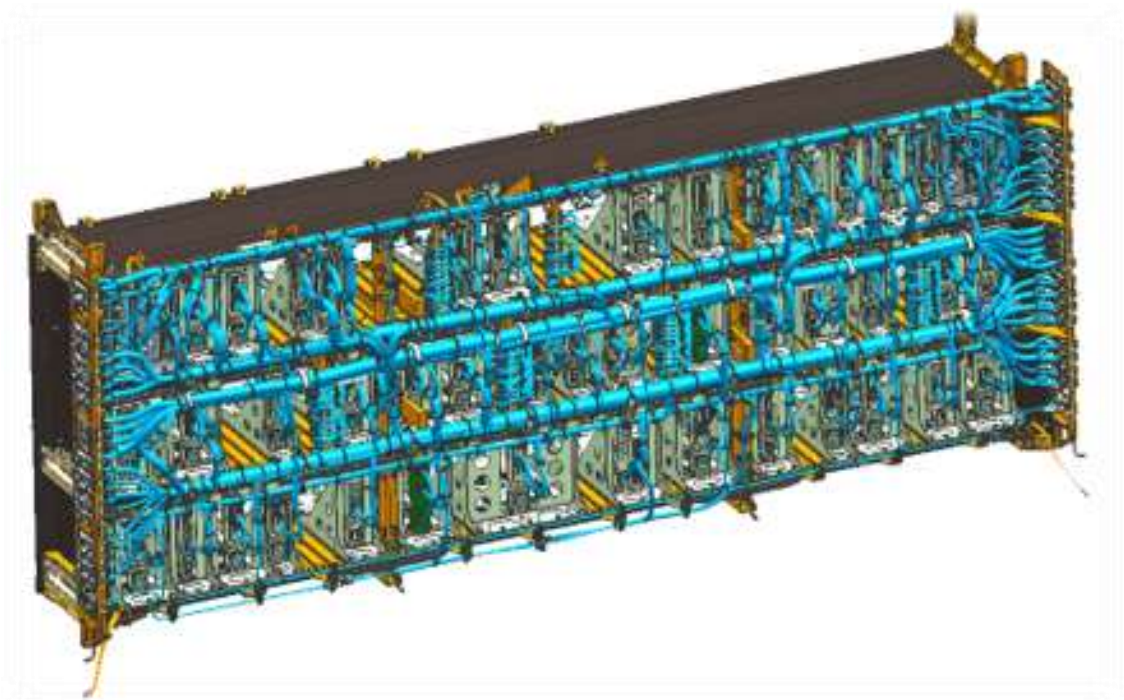


Рисунок 2 – Модель модульная конструкция со жгутовой обвязкой комплексного стеллажа бортового оборудования в багажно-грузовом отсеке самолета МС-21 в сборе



Рисунок 3 – Рама из композитных материалов
комплексного стеллажа бортового оборудования в багажно-грузовом отсеке
самолета МС-21

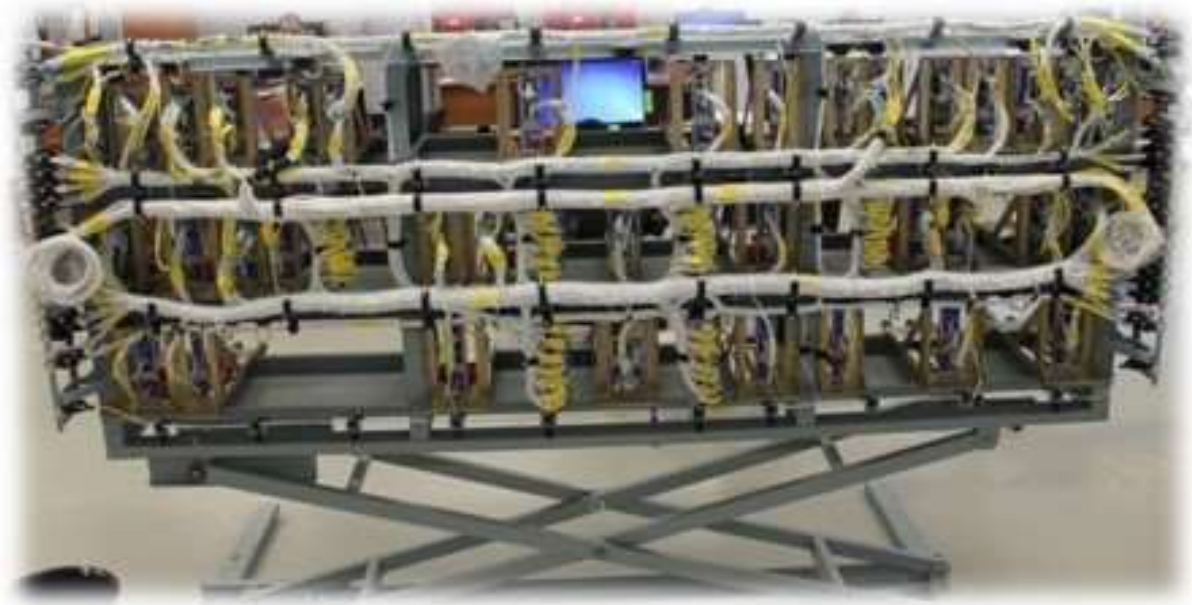


Рисунок 4 – Модульная конструкция со жгутовой обвязкой
комплексного стеллажа бортового оборудования в багажно-грузовом отсеке
самолета МС-21 на этапе сборки

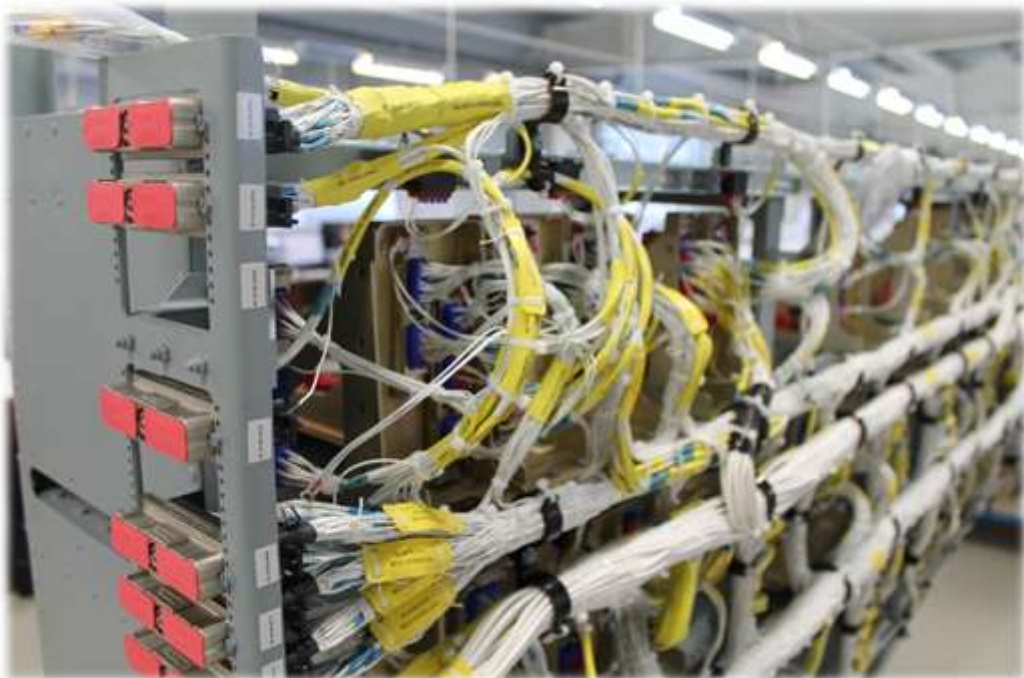


Рисунок 5 – Модульная конструкция со жгутовой обвязкой комплексного стеллажа бортового оборудования в багажно-грузовом отсеке самолета МС-21

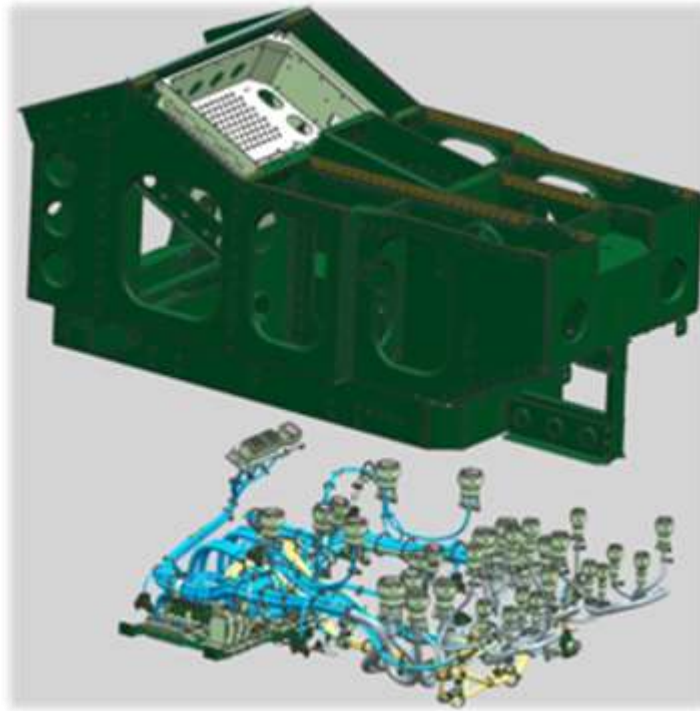


Рисунок 6 – Модель модульной конструкции со жгутовой обвязкой центрального пульта в кабине самолета МС-21



Рисунок 7 – Модульная конструкция со жгутовой обвязкой центрального пульта в кабине самолета МС-21

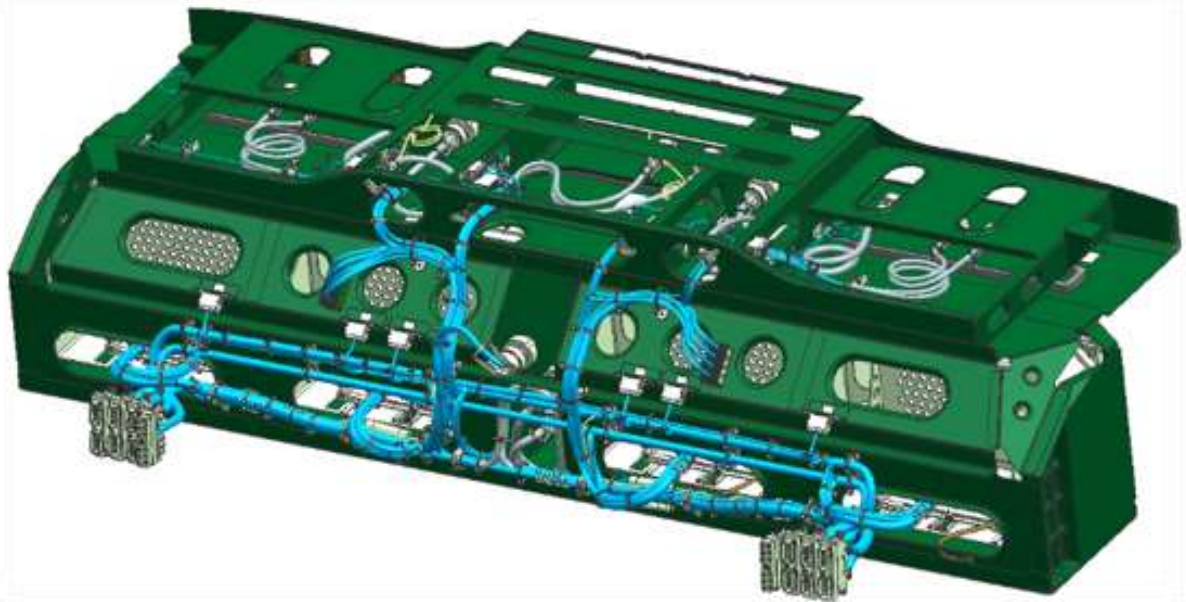


Рисунок 8 – Модель модульной конструкции со жгутовой обвязкой приборной доски в кабине самолета МС-21



Рисунок 9 – Модульная конструкция со жгутовой обвязкой приборной доски в кабине самолета МС-21

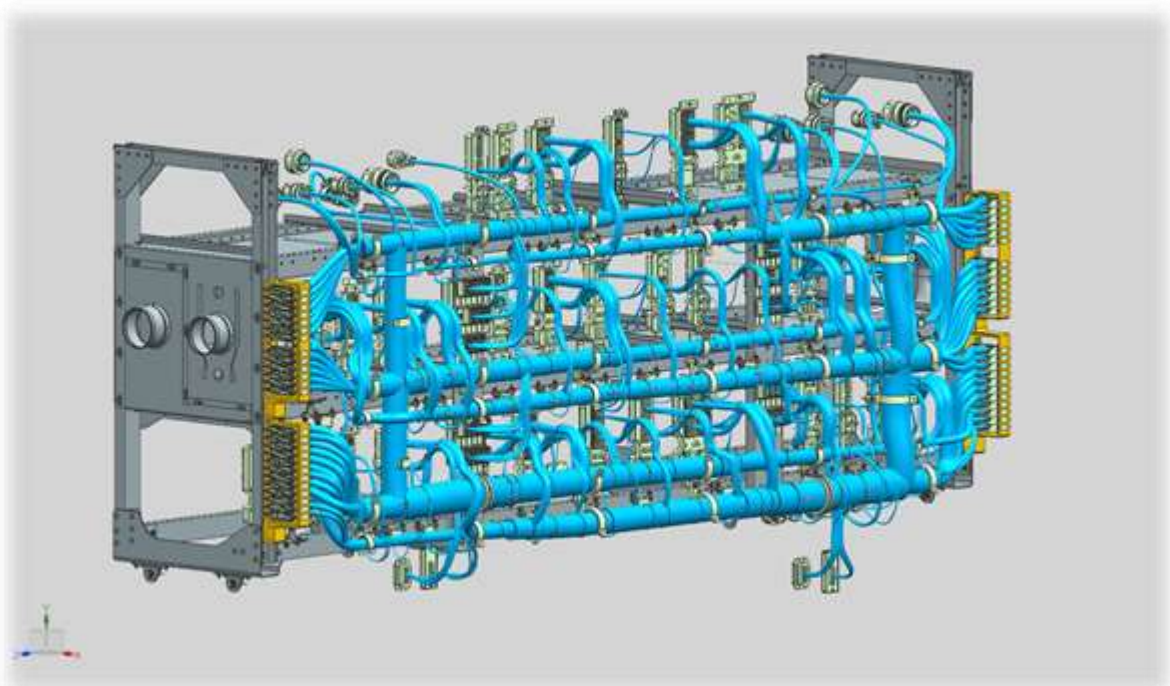


Рисунок 10 – Модель модульной конструкции со жгутовой обвязкой рамы бортового электронного оборудования в багажно-грузовом отсеке самолета SSJ-100

Заключение

ОКБ «Аэрокосмические системы» в настоящий момент внедрена технология сборки летательных аппаратов с применением модульного построения на самолете МС-21.

В 2020 году проведен полный цикл испытаний модульных конструкций в составе самолёта МС-21. Данная технология позволяет сократить цикл сборки самолета МС-21 в цехе окончательной сборки минимум на 21-28 дней, при этом снижая количество работ в стесненных зонах объекта, одновременно снижая вероятность повреждения жгутов и соединителей при прокладке обвязки по технологии «простых» и «сложных» жгутов в соответствии с терминологией РТМ 1.4.1028 (Изготовление и контроль электрожгутов, разработан Национальным институтом авиационных технологий ОАО «НИАТ»).

ОКБ «Аэрокосмические системы» в 2020 году также был проведен анализ технологического цикла сборки самолетов Ил-76МД-90А на АО «Авиастар-СП». В 2020 году были оформлены мероприятия совместно с АО «Авиастар-СП» по внедрению модульности сборки самолета Ил-76МД-90А, которая позволит сократить цикл сборки самолетов семейства Ил-76/Ил-78 на 51-58 дней.