

Схема самолета транспортной категории со съемным грузопосадочным модулем фюзеляжа

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского
«Харьковский авиационный институт»
ООО «НПО «ИГС»*

Представлена схема самолёта транспортной категории со съёмным грузопосадочным модулем фюзеляжа, позволяющая уменьшить время нахождения самолёта в аэропорту, снизить стоимость пассажирских перевозок, ускорить работу аэропортов.

Ключевые слова: самолет транспортной категории, грузопосадочный модуль, фюзеляж.

Известно, что воздушное судно/самолёт приносит доход эксплуатирующей авиакомпании только тогда, когда находится в воздухе. Находясь на земле в аэропорту, авиакомпании несут большие затраты на аэродромное обслуживание. **Чем дольше время стоянки самолета на земле, тем меньше фактическое время полета самолета.**

Кроме того, доставка пассажиров тем или другим способом к самолету и размещение их на местах в большом самолете занимают много времени.

Это приводит к тому, что время стоянки самолетов на земле превышает время, необходимое для предполетных работ, таких, как заправка топлива, регламентные технические проверки, уборка пассажирского салона, подготовка пилотами плана полета. **Таким образом, сокращение времени пребывания самолёта в аэропорту влечёт за собой уменьшение затрат и увеличение прибыли авиакомпаний.**

Известно также, что внутренняя конфигурация фюзеляжа и транспортной кабины определяется при проектировании и изготовлении самолета. По несколько модификаций имеют и пассажирские, и грузовые самолеты. Иногда применяют грузопассажирские самолеты. Но их характеристики уступают характеристикам специализированных самолетов.

Следовательно, авиакомпании, у которых есть желание и необходимость предлагать различные типы кабин, различные уровни комфорта или по иным причинам, должны иметь несколько самолетов. Это очень дорого, более того, некоторые модификации могут быть редко востребованы, что приводит к дополнительным расходам на них.

Поэтому у авиакомпаний появляется желание не менять самолеты под требование рынка, а иметь базовые самолеты с разными кабинами: пассажирскими, грузовыми, военно-транспортными. Их быстрая взаимозаменяемость и погрузка-разгрузка обеспечат возможность базовому самолету до 90% времени находиться в полёте, а не на земле. Успехи в применении углеволокон и карбонов, обеспечивающих дополнительную к применяемым материалам прочность и легкость, позволяют скомпенсировать вес независимых отдельных кабин, которые будут иметь механизмы сцепления (соединения) с фюзеляжем и дополнительную площадь пола. Следовательно, тактико-технические параметры аналога (прототипа) не ухудшатся, количество расходуемого топлива не увеличится. Авиакомпании дополнительно заработают на логистике по 10-15 долларов с каждого пассажира.

Прототипом предлагаемого способа является "Способ посадки и высадки пассажиров воздушного судна со сниженным временем стоянки воздушного судна, воздушное судно и терминал аэропорта для его реализации" – Патент № US 9, 193, 460B2 (45), дата патента 24 ноября 2015 г.

Согласно прототипу предложены способы перемещения полезного груза, такого, как пассажиры и/или багаж, и/или груз между аэропортом и кабиной воздушного судна. Описаны также терминалы аэропорта, воздушное судно и съемные кабинные модули, подходящие для реализации этих способов. Предложено воздушное судно, включающее в себя съемный кабинный модуль. Описан также **стыковочный** модуль для **перемещения** съемного кабинного модуля между воздушным судном и аэропортом. Приведен также способ изменения внутренней конфигурации кабины такого воздушного судна путем замены съемного кабинного модуля воздушного судна.

Недостатком прототипа является сложность и дороговизна реализации технических решений прототипа. По оценке экспертов, постройка специального терминала и стыковочного модуля пассажирской (грузовой) кабины с воздушным судном обойдется около 10 миллиардов долларов США.

Целью разработки является устранение недостатков прототипа на основе простого, экономичного и эффективного решения описанных выше проблем.

Показана схема самолета со съемным модулем фюзеляжа (рис. 1) со сниженным относительно прототипа временем посадки (погрузки), где кабина отделяется от воздушного судна подъемниками транспортного средства и доставляется к месту посадки (высадки) за пределами воздушного судна (РСТ/UA 2016 0000 58).

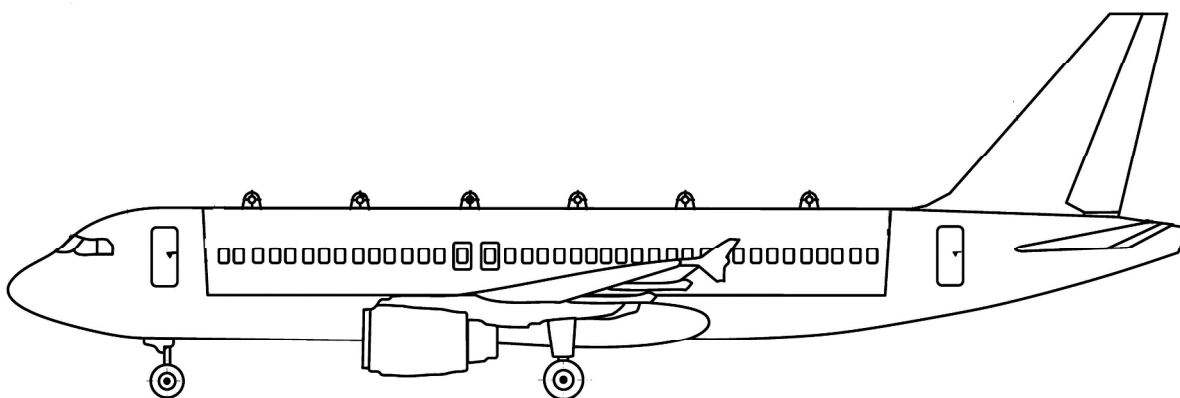


Рис. 1. Схема самолета со съемным модулем фюзеляжа

Таким образом, предлагается перемещать полезный груз независимо от воздушного судна. В частности, воздушному судну не нужно подъезжать к терминалу и находиться на стоянке в течение времени перемещения. Способ позволяет избежать использования телескопических пешеходных переходов или наземных транспортных средств для перевозки пассажиров, их багажа или груза между воздушным судном и зданием аэропорта или терминала.

Главное – воздушное судно становится универсальным воздушным перевозчиком от пассажиров до крупногабаритных грузов и военной техники, так как не связано с терминалом.

Поэтому фюзеляж самолета должен включать:

- приемное пространство для съемного кабинного модуля, являющегося верхней частью фюзеляжа;
- носовой обтекатель;
- кабину пилотов;
- хвостовой обтекатель;
- нижнюю конструкцию, содержащую нижнюю фюзеляжную часть;
- центрирующее устройство для центрирования съемного кабинного модуля в приемном пространстве;
- удерживающее устройство для фиксации съемного кабинного модуля в приемном пространстве;
- гидро(пневно)цилиндры, прикрепленные к внутренней части корпуса нижней части фюзеляжа, штоки которых обеспечивают соединение и рассоединение нижней и верхней частей фюзеляжа;
- отверстия в нижней и верхней частях фюзеляжа для прохождения штоков гидроцилиндров, при этом отверстия в верхней части фюзеляжа герметично закрыты крышками, а герметичность между штоками и корпусом нижней части обеспечивается уплотнителем;
- выпуклые и вогнутые стыковочные поверхности корпусов верхней и нижней частей фюзеляжа;
- торцовые наклонные стенки приемного пространства воздушного судна;
- двери в торцовой стенке кабины пилотов;
- двери в торцовой стенке кабинного модуля;
- центрирующее устройство трапециевидной формы в приемном пространстве воздушного судна, выполненное вдоль оси воздушного судна и сопрягаемое с ответной впадиной в кабинном модуле;
- кронштейны с отверстиями в вертикальной полке, расположенные вдоль оси воздушного судна, основание которых связано с полосой, размещенной внутри верхней части корпуса кабинного модуля;
- съемный кабинный модуль, имеющий пол, соединенный с верхом нижней фюзеляжной части воздушного судна;
- концевые боковые торцовые стенки съемного кабинного модуля;
- центрирующее устройство съемного кабинного модуля;
- удерживающее устройство съемного кабинного модуля;
- сквозные отверстия в полу съемного кабинного модуля для прохождения штоков удерживающего устройства, размещенного в нижней части корпуса воздушного судна;
- наклонные концевые боковые торцовые стенки съемного кабинного модуля;
- центрирующее устройство кабинного модуля, расположенное вдоль его оси;
- удерживающее устройство съемного кабинного модуля в воздушном судне, выполненное в виде отверстий в нижней части корпуса модуля.

Для погрузки-разгрузки самолета необходимо транспортное средство для перевозки съемного кабинного модуля. Оно включает в себя (рис. 2, 3):

- подрессоренную самоходную платформу, на которой смонтирован каркас Г-образной формы буквы русского алфавита при виде сбоку, где горизонтальная полка каркаса в форме буквы Г больше вертикальной;
- каркас, при виде сверху представляющий собой горизонтально расположенную русскую букву П, где величина верхней полки каркаса и буквы П

больше расстояния между шасси и двигателями воздушного судна на величину, позволяющую беспрепятственно заехать транспортному средству под воздушное судно;

- автоматические телескопические упоры, которые смонтированы на концах горизонтальных полок каркаса;

- балки, расположенные сверху горизонтальных полок перпендикулярно им, количество полок при этом равно числу кронштейнов, размещенных на съемной пассажирской (грузовой) кабине воздушного судна;

- в балках по оси симметрии воздушного судна выполнены отверстия, в которые установлены элементы автоматических подъемников съемной пассажирской (грузовой) кабины;

- опоры, расположенные с противоположных сторон подрессоренной рамы, автоматически откидывающиеся по команде водителя транспортного средства;

- кабину водителя, размещенную в торце подрессоренной платформы на подъемнике, которая оснащена двумя противоположно расположенными рулями и имеет возможность разворота на 180°;

- электрическую, гидравлическую и пневматическую станции, размещённые на подрессоренной платформе;

- автоматические приводы подъемников с регистрацией усилий подъема и величины перемещения их вверх-вниз от нулевой точки;

- пазы на концах подъемников с выполненными перпендикулярно к ним отверстиями для сопряжения автоматическими фиксаторами с кронштейнами пассажирской (грузовой) кабины воздушного судна;

- фиксаторы, прикрепленные муфтами к концам подъемников, которые приводятся в действие автоматическими гидро(пневмо)цилиндрами;

- датчики автоматической системы парковки, размещенные по сторонам каркаса с выводом информации о расстояниях и зазорах до препятствий на пульт водителя и пилота.

Последовательность функционирования самолета и съемного модуля его фюзеляжа с помощью проектируемых средств:

1. Пустое транспортное средство с поднятыми телескопическими упорами, поднятыми опорами, поднятыми подъемниками, поднятыми ложементами подъезжает под воздушное судно (в данном случае самолет) со стороны кабины пилотов, ориентируясь с помощью датчиков парковки по оси самолета, и нивелируется с помощью упоров по горизонтальной плоскости.

2. Затем опускаются подъемники и пазами входят в зацепление с кронштейнами съемного кабинного модуля (пассажирская или грузовая кабины), автоматические фиксаторы, приводимые в движение (действие) гидро(пневмо)цилиндрами, жестко соединяют подъемники с кронштейнами.

3. Далее автоматически срабатывает на положение «открытие» разрезная шайба, в результате чего размыкаются штоки удерживающего устройства.

4. После этого подъемники транспортного средства поднимают съемный кабинный модуль (пассажирскую или грузовую кабину) над фюзеляжем, кабиной пилотов, другими выступающими над ними элементами воздушного судна.

5. Осуществляется выезд транспортного средства с поднятым съемным кабинным модулем за пределы воздушного судна.

6. Благодаря использованию при операциях 1-5 автоматических устройств транспортного средства, взаимодействующих от команды пилота, время на съём съемного кабинного модуля не превышает 5 минут.

7. Ложементы переводятся водителем транспортного средства в горизонтальное положение, и на них подъемниками плавно опускается съемный кабинный модуль.

8. Транспортное средство отвозит съемный кабинный модуль для разгрузки в пассажирский или грузовой терминал для высадки пассажиров или выгрузки различных грузов.

9. Сразу после выполнения пункта 5 начинается техническое обслуживание воздушного судна, при необходимости – заправка его топливом, подготовка пилотами выполнения нового полета, при необходимости – замена экипажа, доставка другим транспортным средством уже загруженного другого запасного взаимозаменяемого съемного кабинного модуля, и начинается операция пристыковки его к воздушному судну в обратном порядке уже описанной расстыковки, которая длится не более 5 минут.

Способы посадки и высадки пассажиров воздушного судна со сниженным временем стоянки, воздушное судно и транспортное средство для его реализации могут быть реализованы на основе доступных на рынке материалов, деталей, узлов, технологий, имеющих в различных отраслях промышленности.

Появление воздушного судна описанной конструкции и транспортного средства стало возможным при их конструировании из современных материалов и композитов: карбона, углепластика, углеволокон, титана. Применение современных материалов позволит снизить до конкурентного уровня вес воздушного судна, несмотря на использование в нем дополнительных узлов крепления съемного кабинного модуля к нижней части фюзеляжа.

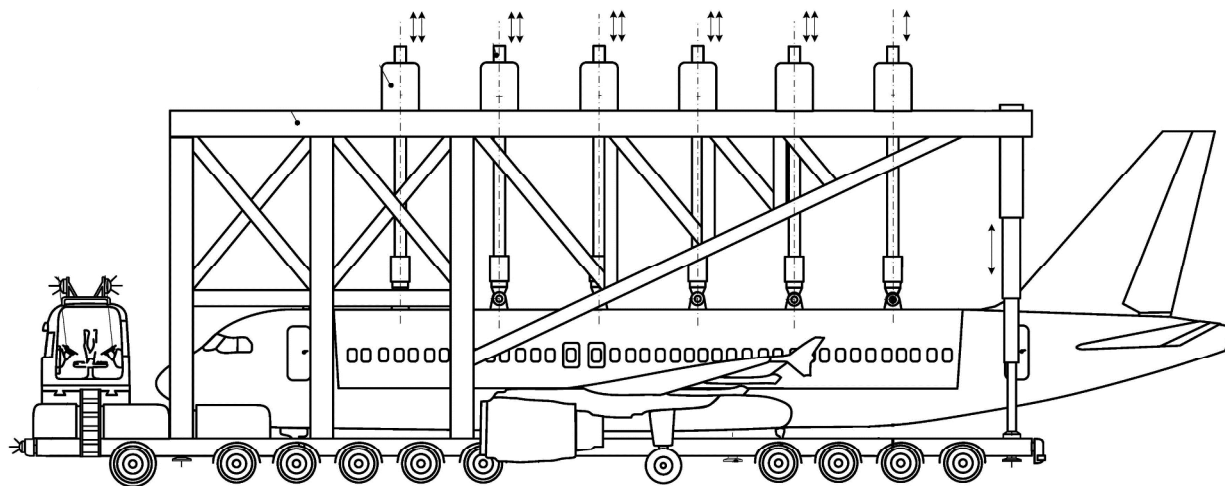


Рис. 2. Схема транспортного средства для съемного модуля фюзеляжа транспортного самолета

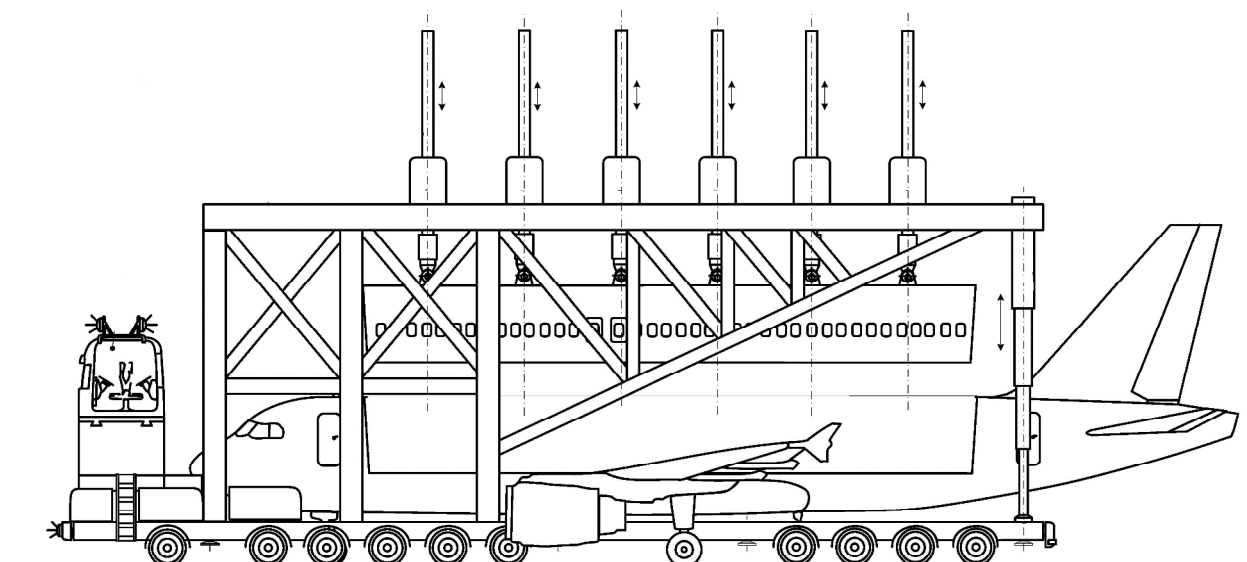


Рис. 3. Положение транспортного средства в момент отсоединения съемного модуля фюзеляжа

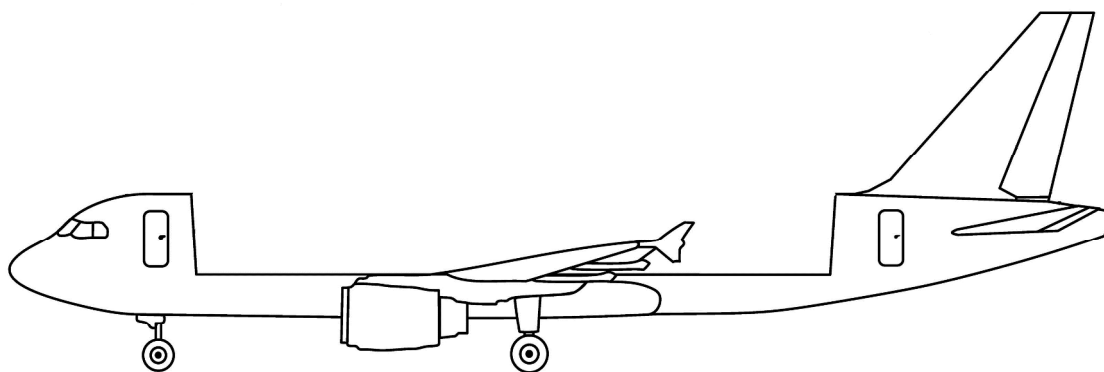


Рис. 4. Схема самолёта с отсоединенным модулем фюзеляжа

Выводы

Модульный самолёт позволит сэкономить на стоимости пассажирских и грузовых перевозок, прибыль от которых оценивается примерно в 8 - 10 долларов на человека, и ускорить работу аэропортов. Сократится время пребывания пассажиров в терминале аэропорта. Съемные кабинные модули, выполненные взаимозаменяемыми, и транспортное средство для их перевозки и стыковки с воздушным судном оптимизируют и логистику аэропортов.

Поступила в редакцию 13.03.2017

Схема літака транспортної категорії зі знімним вантажно-посадковим модулем фюзеляжу

Наведено схему літака транспортної категорії зі знімним вантажопосадковим модулем фюзеляжу, що дозволяє зменшити час перебування літака в аеропорту, знизити вартість пасажирських перевезень, прискорити роботу аеропортів.

Ключові слова: літак транспортної категорії, вантажнопосадковий модуль,, фюзеляж.

Configuration of Transport Category Aircraft with Removable Cargo Lander Fuselage

The configuration of transport category aircraft with removable cargo lander fuselage to reduce the stay of the aircraft at the airport, passenger traffic cost, speed up the airports.

Keywords: transport category aircraft, cargo lander, fuselage.

Сведения об авторах:

Татаренко Владимир Николаевич – доктор технических наук, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Украина.

Шелудько Андрей Викторович – директор ООО «НПО «ИГС.», Украина.

Гребеников Александр Григорьевич – д-р техн. наук, проф., зав. каф. 103 «Проектирования самолетов и вертолетов», Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Украина.

Лупкин Борис Владимирович – д-р техн. наук, проф. каф. 104 «Технология производства летательных аппаратов», Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Украина.