

КРЕСЛО СЕЙСМОСТОЙКОЕ

Предлагаемая **полезная модель** относится к оборудованию

летательных аппаратов транспортной авиации: самолетов и вертолетов, а именно к креслам бортпроводника, которые предназначены для обеспечения выполнения им в комфортных условиях своих функциональных обязанностей, с возможностью кратковременного отдыха в процессе полета, а также для сведения к минимуму возможности получения травм в случае аварийной посадки летательного аппарата.

В настоящий момент особенностями всех создаваемых кресел бортпроводников являются высокие требования по надежности, простоте конструкции, массогабаритным параметрам и широким функциональным возможностям в стандартных условиях эксплуатации и при аварийных ситуациях с необходимостью энергопоглощения пиковых нагрузок: динамической прочности в перегрузке 16g для продольно-бокового удара $F_{пбу}$ и перегрузке 14g к вертикально-боковому удара $F_{вбу}$ в т.ч. при деформациях пола летательного аппарата (в дальнейшем по тексту – пол).

Известно энергогасящее сиденье члена экипажа летательного аппарата (Патент РФ №2154595 Энергогасящее сиденье члена экипажа летательного аппарата Серебряков В.А., МПК В64D 25/04, Опубл. 20.08.2000), которое можно использовать в качестве кресла бортпроводника. Согласно этому изобретению энергогасящее сиденье члена экипажа летательного аппарата содержит основание с направляющими, на которые посредством верхних и нижних ползунов опирается корпус, механизм стопорения, установленный на основании

пружинный механизм и механизм гашения. Механизм стопорения снабжен закрепленными на корпусе подпружиненными штырями. Пружинный механизм поддерживает корпус во время регулировки сиденья по высоте. Механизм гашения энергии выполнен в виде ножей, закрепленных на направляющих основания с возможностью перемещения вдоль них со срезом продольных выступов в пазах направляющих. Основание снабжено боковыми стойками. Стойки нижними концами встроены в направляющие и соединены с ними посредством срезных штифтов. Стойки выполнены с отверстиями под штыри механизма стопорения. Ножи закреплены на стойках перед торцами направляющих. Торцы направляющих выполнены с пазами под ползуны. Ползуны размещены с наружной стороны основания и снабжены пазами под стойки, которые расположены с внутренней стороны основания. Пазы под стойки выполнены с продольными выступами, расположенными торцами напротив режущих кромок ножей. Цилиндры пружинного механизма закреплены верхними концами на стойках, а нижними концами - на корпусе сиденья.

Недостаток данной конструкции кресла в том, что конструкция энергопоглощающих узлов предполагает работу исключительно вдоль направляющих вертикальных стоек. Основная часть вертикальной нагрузки от веса, сидящего на кресле человека, приходит на среднюю часть сиденья, которая расположена на значительном расстоянии впереди от узлов подвески каркаса кресла. Это приводит к тому, что каркас кресла испытывает дополнительные изгибающие моменты, которые, в свою очередь, создают дополнительные нагрузки в горизонтальной плоскости, действующие на узлы подвески каркаса и энергопоглощающие элементы. Это усложняет работу ползунов при энергопоглощающем перемещении кресла, ограничивая диапазон углов возможных аварийных приземлений летательного аппарата. Кроме того, увеличивается возможность перекоса и заклинивания энергопоглощающих элементов.

Известно кресло бортпроводника, выбранное в качестве аналога (Свидетельство на полезную модель №16495 Кресло бортпроводника Терентьев В.И., Абрамов В.И., Левин В.Ф., Кривошеин Е.М. МПК В64D11/06, Оpubл. 10.01.2001), содержащее спинку, сиденье, боковины и привязную систему, боковины, являющиеся основными несущими элементами кресла, состоят из силовых стенок, соединенных с вкладышами и кронштейнами, при этом точки крепления привязной системы и сиденья расположены на кронштейне так, чтобы обеспечить замыкание для передачи возникающих нагрузок от привязной системы и сиденья до точек крепления кресла к полу, находящихся на подошве кронштейнов.

У данного технического решения имеются следующие недостатки:

- низкая надежность кресел в аварийной ситуации за счет влияния деформации пола на общую способность энергопоглощения,
- ограничение функциональных возможностей кресла за счет того, что кресло не является многоразовым, т.к. поврежденные узлы составляют основу кресла.

Известно кресло пилота, выбранное в качестве прототипа по общему числу общих признаков (Свидетельство на полезную модель №161357 Кресло пилота Тканко Ю.Ф. МПК В64D11/06, В64D25/04, В60N2/42 Оpubл. 20.04.2016, Бюл.№11), содержащее рельсы, четыре опоры перемещения, каретку, опору кресла, сиденье кресла с роликами, спинку с возможностью ее поворота, устройство подъема, устройство фиксации отката, подлокотники, привязную систему, устройство отклонения спинки, два демпфера с возможностью обеспечения поворотов кресла, индикатор подъема, подголовник, продольные рейки, причем подголовник установлен сверху спинки и каждый из них содержит наполнители, покрытые чехлами, при этом сиденье содержит демпфер сиденья и наполнитель.

Достоинством использования такого кресла для бортпроводника является высокая устойчивость в чрезвычайной аварийной ситуации за счет энергопоглощения пиковых перегрузок от продольно-бокового $F_{пбу}$ или вертикально-бокового $F_{вбу}$ ударов при условии ровного пола летательного аппарата, а также высокая ремонтпригодность кресла.

Однако, к недостаткам кресла можно отнести следующее:

- низкая надежность кресел в аварийной ситуации за счет влияния деформации пола в виде тангажа и/или крена на работу демпферов и соответственно общую способность энергопоглощения,
- сложная конструкция и большие массогабаритные параметры кресла из-за наличия рельс и подлокотников и ограничения рабочего пространства (свободы прохода, рук, тела) бортпроводника при использовании кресла, в т.ч. проходе мимо, сажании-сидении-вставании,
- ограничение функциональных возможностей кресла за счет невозможности самоподъема сиденья и откидывания спинки после вставания с него.

Техническими задачами, решаемыми **полезной моделью**, являются:

- повышение надежности кресел в аварийной ситуации,
- упрощение конструкции и снижение массогабаритных параметров,
- расширение функциональных возможностей.

Указанные технические задачи решаются креслом бортпроводника для установки по направлению полета летательного аппарата с креплением к его полу и содержащим поворачиваемую спинку и подголовник, каждый из которых содержит наполнители, покрытые чехлами, сиденье кресла, содержащий съемный наполнитель и демпфер сиденья с возможностью энергопоглощения вертикально-бокового удара, привязную систему, два демпфера с возможностью энергопоглощения продольно-бокового удара, причем введены две боковины, задняя панель и дверца, при этом боковины соединены друг с другом, со спинкой и сиденьем кресла, образуя каркас кресла бортпроводника передняя сторона, которого образована спинкой и сиденьем кресла, причем сиденье кресла введено между боковинами с формированием упругой связи с ними, а между боковинами также введена спинка с образованием механической связи с сиденьем кресла и возможностями синхронных поворотов спинки и сиденья кресла к их двум крайним положениям: первом - для сидения при опускании до горизонтального положения сиденья кресла с синхронным поворотом спинки и вторым за счет вышеупомянутой упругой связи при самоподъеме сиденья до вертикального положения с синхронным обратным поворотом спинки, при этом между полом летательного аппарата и каркасом кресла введена плита кресла с возможностью компенсации деформаций пола при его тангаже и/или крене, причем сзади и сверху каркаса кресла установлены задняя панель и подголовник, образуя заднюю и верхнюю стороны, а каркас кресла бортпроводника установлен сверху на плиту кресла передней стороной по направлению полета летательного аппарата, с возможностью его поворота передней стороной в этом же направлении, прикрепляясь к плите кресла спереди с образованием осевого соединения, а сзади с помощью демпферов, при этом дверца с установлена под сиденьем кресла бортпроводника и прикреплена к двум боковинам с возможностью своего поворота, формируя замкнутую полость с возможностями её открытия или закрытия, причем по

внешнему контуру кресла введен молдинг с возможностью защиты кресла от внешних механических воздействий.

Отличием изобретения является то, что плита кресла, содержит плиту основания с двумя или несколькими поворачиваемыми опорами и крепежными соединениями, первые из которых имеют возможность удлинения с фиксацией, без обратного хода, при этом спереди и сзади плита основания прикреплена к полу по направлению полета летательного аппарата соответственно с помощью опор и крепежных соединений с возможностями формирования между полом и плитой основания зазора за счет удлинения и поворотов опор при отклонении пола, а также поворотов крепежных соединений, причем в плите основания созданы гнезда для крепления к полу летательного аппарата, каждое из которых представляет сквозную вертикальную выборку с удалением материала в плите основания с формированием торца в форме чашки с внутренней полусферической поверхностью с осевым сквозным отверстием в дне чашки диаметром меньшим, чем диаметр полусферической поверхности, а в передних и задних гнездах созданные вышеуказанные чашки гнезд направлены соответственно дном вверх и дном вниз, при этом каждая опора состоит из конуса опоры в виде усеченного конуса или детали по форме близкой к нему со сквозным осевым отверстием, трубки и сферической шайбы с внутренним буртиком, зубчатого механизма и крепежного комплекта из болта, шайбы и гайки, причем в каждом из крепежных соединений используется сферическая шайба и вышеупомянутый крепежный комплект, при этом болт крепежного комплекта пронизывает конус опоры, который концом с малым диаметром введен внутрь трубки, проходящей через сквозное отверстие переднего гнезда плиты основания и частично вставленную в сферическую шайбу с буртиком упираясь в ее буртик, при этом сферическая шайбы с буртиком своей сферической поверхностью сопряжена в плите основания со сферической поверхностью чашки переднего гнезда, причем конус опоры

последовательно пронизывает сферическую шайбу с внутренним буртиком, упирающуюся в пол летательного аппарата, и пол летательного аппарата стягивая их шайбой и гайкой крепежного комплекта, а болт крепежного комплекта крепежного соединения пронизывает сферическую шайбу, упирающуюся сферической поверхностью во внутреннюю сферическую поверхность чашки заднего гнезда плиты основания, проходит через его сквозное отверстие в дне чашки и пол летательного аппарата, стягивая их шайбой и гайкой крепежного комплекта крепежного соединения, при этом зубчатый механизм создан за счет одной или нескольких канавок сформированных на поверхности конуса опоры, вводимой в трубку, с размещенными в каждой из них по кольцу упруго сжатым трубкой, с возможностью расширения каждого кольца и неполном выходе каждой из канавки по мере дальнейшего введения конуса опоры в трубку и сферическую шайбу с внутренним буртиком при удлинении опоры.

Представленные технические решения поясняются чертежами.

Фиг.1,2 представлены вид спереди и вид сбоку (в разрезе) кресла бортпроводника с установкой по направлению полета летательного аппарата (в дальнейшем - направлению полета).

На фиг.3 и 4 изображены опоры (дверца не показана) и крепежное соединение, прикрепляющие кресла к полу.

Фиг.5-7 представляют нижние части кресел (в разрезе) с деформациями пола при тангаже (вид сбоку, фиг.5, осевые крепления не показаны), при крене (фиг.6) и одновременно тангаже и крене (фиг.7).

На фиг.8,9 упрощенно показаны положения кресла до и после аварийной ситуации с продольно-боковым ударом $F_{пбу}$ при деформациях пола с тангажом и срабатывании демпферов.

В последующем изложении в качестве основной принята система координат летательного аппарата, а её ось OX и её положительное направление является продольной осью летательного аппарата. Термины «впереди», «перед», «передний», «позади», «зад», «задний» и аналогичные им по смыслу будут трактоваться в соответствии с расположением элементов относительно выбранного ранее положительного направления оси OX .

Терминами «высота», «выше», «верх», «низ», «ниже», «вниз» трактуются в соответствии с положительным направлением оси OY .

Под тангажом понимается деформации пола с угловым отклонением α_t и появлением зазора в одном или нескольких местах (точках) креплений передней (фиг.5) частей кресла к полу, которое, согласно авиационным правилам, в диапазоне до 10° должно быть компенсировано креслом.

Под креном понимается деформации пола с угловыми отклонениями $\alpha_{кр}$, направленными в разные стороны от площади, занимаемой креслом при его креплении к полу (фиг.6,7), которое, согласно авиационным правилам, в диапазоне до 10° должно быть компенсировано креслом. При этом зазор между креслом и полом в местах креплений при крене не образуется.

Кресло используется для обеспечения полноценной работы бортпроводника, крепится к полу летательного аппарата без возможности его регулировочных перемещений и/или поворотов.

Кресло состоит из плиты кресла 1, двух демпферов 2, левой 3 и правой 4 боковин, задней панели 5, спинки 6, сиденья кресла 7, подголовника 8, привязной системы 9, дверцы 10, молдинга 11.

Пары боковин 3 и 4 вместе с задней панелью 5, спинкой 6 и сиденьем кресла 7 формирует каркас кресел.

Перечисленные выше узлы и элементы кресла могут быть созданы наиболее доступных и/или недорогих материалов, преимущественно, дюралевых сплавов и имеют следующий состав и взаимодействия.

Перечисленные выше узлы и элементы кресел имеют следующий состав и взаимодействия.

Плита кресла 1 включает плиту основания 101, преимущественно прямоугольной формы, прикрепляемую к полу 12 с вращаемыми соединениями вокруг двух осей OX и OZ:

- спереди – для двух опор 102 переменной длины,
- сзади – для двух крепежных соединений 103 фиксированной длины.

Плита основания 101 изготавливается, преимущественно, из дюралевых сплавов и по её четырем углам созданы, т.н. гнезда для крепления к полу 12 летательного аппарата. Каждое из этих гнезд представляет несквозную вертикальную выборку с удалением материала в плите основания 101 с формированием торца по форме подобно чашке с внутренней сферической поверхностью и осевым сквозным отверстием в дне чашки диаметром меньшим, чем диаметр сферической поверхности.

Внутренние поверхности чашек, фактически, имеют часть сферической поверхности, но для простоты, не меняя суть, в дальнейшем будем называть ее сферической поверхностью. В передних и задних гнездах плиты основания 101 созданные торцы в виде чашек гнезд направлены соответственно дном вверх и дном вниз, т.е. своими сферическими поверхностями вверх и вниз.

Каждая опора 102 (фиг.3) состоит из сферической шайбы (с выпуклой и плоской сторонами) с внутренним буртиком 104, трубки 105 толщиной ≈ 1 мм, конуса опоры 106 и зубчатого механизма в одном из вариантов, включающего одну (как показано на фиг.3) и несколько канавок 107, расположенных вдоль конуса опоры 106, с шагом от 3 до 10 мм, преимущественно 5 мм, с установленными в каждой из них по кольцу 108; крепежного комплекта 109 из болта, шайбы и гайки.

Конус опоры 106 (фиг.3) является телом вращения с конической и цилиндрической частью, имеющими, как правило, соотношение по длине 2:1. Снаружи цилиндрической части конуса опоры 106 создана канавка 107 с установкой в ней сжатого кольца 108. Конус опоры 106 имеет длину от 41 до 45 мм, предпочтительно 43 мм, диаметр большого конца от 18,5 мм до 19,5 мм, предпочтительно 19 мм, диаметр цилиндрической части от 16 мм до 18 мм, предпочтительно 17 мм, осевое отверстие диаметром от 10,1 до 10,3 мм, предпочтительно 10,2 мм.

В зависимости от особенностей летательного аппарата возможно исполнение трубки 105 с переменной, например, линейно-изменяющейся толщиной стенки, с внешним и/или внутренним конусами.

В собранном состоянии в каждой опоре 102 (фиг.3) болт крепежного комплекта 109 пронизывает конус опоры 106, вставленный вместе со сжатым кольцом 108 внутрь трубки 105, и проходит сквозь сферическую шайбу с внутренним буртиком 104, направленную вверх своей сферической поверхностью и упирающуюся ею снизу в сферическое дно чашки переднего гнезда плиты основания 101, притягивая вышеперечисленные элементы

шайбой и гайкой крепежного комплекта 109 к полу 12. Трубка 105 частично входит в сквозное осевое отверстие сферической шайбы с внутренним буртиком 104, упираясь в него.

Так образовано удлиняемое вращаемое соединение двух передних углов плиты основания 101 с полом 12 для компенсации его деформаций при тангаже и/или крене, которое имеет две особенности. Во-первых, при удлинении опоры 102 от деформаций пола 12 и прямого хода конуса опоры 106 до значений $\Delta l_{оп} \approx 20$ мм кольцо 108, выходя за пределы трубки 105, частично разжимается, становясь фиксатором. И в случае обратного хода конус опоры 106, упираясь в трубку 105 этим кольцом 108, формирует жесткое соединение между полом 12 и плитой основания 101, создавая возможность эффективной работы демпферов 2 для максимального поглощения энергии продольно-бокового удара $F_{пбу}$ в аварийной ситуации. Этим формируется нижний предел удлинения опоры 102. В случае использования двух и более канавок 107 и колец 108 происходит освобождение последних с превращением их в фиксаторы общим числом пропорциональным прямому ходу конуса опоры 106.

Во-вторых, при больших удлинениях опоры 102 от деформаций пола 12 трубка 105 с конусом опоры 106 заклинивается осевым отверстием сферической шайбы с внутренним буртиком 104, не позволяя далее удлиняться опоре 102 и стопоря её. Этим ограничивается максимальное удлинение опоры 102, составляя ≈ 35 мм и формируя верхний предел её удлинения.

Таким образом, для опор 102 формируется пределы удлинения $\Delta l_{оп}$ в диапазоне от ≈ 20 мм до ≈ 35 мм. Соотношения размеров между элементами опор 102 подобрано так, что усилие для подобных удлинений не превышает 10 кгс.

Крепежные соединения 103 включают вышеупомянутый стандартный крепежный комплект 109 из болта, шайбы и гайки, а также сферическую шайбу 110. В собранном состоянии в каждом крепежном соединении 103

(фиг.4) болт крепежного комплекта 109 пронизывает сферическую шайбу 110, упирающуюся своей сферической поверхностью сверху в сферическое дно чашки плиты основания 101, притягивая с помощью шайбы и гайки крепежного комплекта 109 к полу 12. При этом образуется неудлиняемое соединение плиты основания 101 с полом 12, подобно шаровой опоре, вращаемое по двум осям OX и OZ. Оно используется в аварийной ситуации при тангаже и/или крене для исключения влияния деформаций пола 12 на работу демпферов 2.

Радиусы сферических поверхностей сферических шайб с внутренним буртиком 104 и сферических шайб 110 могут быть равными, например, в диапазоне от 13 до 15 мм, преимущественно 14 мм.

На сферических поверхностях чашек плиты основания 101, а также сферических шайб с внутренним буртиком 104 и сферических шайб 110 могут наноситься покрытия, например, кадмиевые толщиной 15-50 мкм, что позволяет снизить трение в трущихся сферических поверхностях и повысить их коррозионную стойкость.

Демпфера 2 используются в аварийной ситуации для поглощения энергии кругового движения кресла от продольно-бокового удара $F_{пбу}$ усилием до 16g, предотвращающие летальный исход для бортопроводника, за счет, например, преобразования механической энергии в энергию пластической деформации путем вдавливания конусного расширителя в трубку, как в прототипе.

На предлагаемом кресле уже отработаны такие демпфера 2, прикрепляемые, как правило, по 2 шт., к плите кресла 1 и каркасу кресла с его задней стороны со следующими параметрами элементов:

- конусный расширитель из дюралевого сплава Д16Т длиной 15 мм с большими и малыми диаметрами 19 и 15 мм;

- трубкой из нержавеющей стали 12Х18Н10Т длиной 22 мм с внутренним и внешним диаметрами 15 мм и 19 мм.

Демпфера 2 крепятся одним концом к задней стороне плиты основания 101, рядом с крепежными креплениями 103, а другим концом - к каркасу кресла (например, с помощью перемычек, соединяющих боковины 3,4) в задней его части.

Боковины 3, 4 формируют каркас кресла, в каждой паре являются невзаимозаменяемыми между собой и скреплены друг с другом поперечными перемычками. Для соединения этих перемычек изнутри в теле боковин 3,4 и 13, 14 за счет удаления материала с образованием ребер жесткости могут формироваться выемки, а также друг напротив друга две пары сквозных пазов 13 (фиг.2) в виде направляющих для сиденья кресла 7 и спинки 6 при синхронных поворотах последних.

Пары боковин кресел могут быть невзаимозаменяемыми между собой при их изготовлении за счет удаления материала, образования мест креплений и ребер жесткости со сторон, которые будут внутренними в каркасе кресла. При этом они обеспечивают минимальную металлоемкость.

И пары боковин могут взаимозаменяемыми друг с другом при изготовлении цельными, без ребер жесткости с созданием сквозных отверстий, которые для могут быть закрыты снаружи заглушками, фальшпанелями в т.ч. из пластика или пленки.

Задняя панель 5 в виде плоской металлической пластины скрепляет боковины кресла, формируя заднюю сторону его каркаса с тыльной стороны, противоположной спинке 6 и сиденью кресла 7.

Спинка 6 (показана на фиг.1,2) образует переднюю сторону каркаса кресла, прикреплена к боковинам 3,4 в их верхней части, механически связана с сиденьем кресла 7 с возможностью поворотов синхронно с ним подобно маятнику. Она включает в себя каркас спинки, мягкий наполнитель, например, из пенополиуретана и чехол. В собранном состоянии чехол надет

на спинку 6, а между ним и каркасом спинки установлен мягкий наполнитель.

Сиденье кресла 7 также формирует переднюю сторону каркаса кресла, имеет осевое крепление к боковинам 3,4 и упруго связано с ними с помощью пружин 14, обеспечивающих возможность её самоподъема при повороте спинки 6. Сиденье кресла 7 включает в себя каркас с демпфером сиденья 701 и один или несколько мягких съемных наполнителей, изготовленных из пенополиуретана. Оно подвижно прикреплено к спинке 6 с формированием двух крайних положений, отклоняя её вперед к рабочему положению и возвращая назад к нерабочему:

1) рабочее (первое) - для сидения бортпроводника с опущенным до горизонтального положения сиденьем кресла 7 и отклоненной вперед спинкой 6,

2) нерабочее (второе), соответствующее поднятому почти до вертикального положения сиденью кресла 7 и отклоненной назад спинкой 6.

Усилие опускания сиденья 7 до рабочего состояния составляет от 2,9 кгс до 3,1 кгс, предпочтительно 3,0 кгс с временем самоподъема сиденья от 4,5 с до 5,5 с, преимущественно 5 с.

Демпфер сиденья 701 в аварийной ситуации поглощает энергию вертикально-бокового удара $F_{вбу}$, действующего снизу на кресло и приводящего к сжатию сиденья кресла 7 из-за инерционности тела бортпроводника. Его конструкция аналогична демпферу, используемому в прототипе и подобна демпферам 2, описанным выше.

Подголовник 8 жестко закреплен на кресле, имеет каркас и последовательно надетые на него наполнитель и чехол.

Привязная система 9 используется на разных этапах полета и особенно при аварийной посадке для фиксации тела бортпроводника, а также в случае

недееспособности последнего. В качестве привязной системы 9 может быть применено стандартное изделие 1-10-3C5Axx, производимое фирмой Schroth Safety Products GmbH (Германия, интернет-ресурс - <http://www.schroth.com>).

Дверца 10 прикреплена к двум боковинам 3 и 4 под сиденьем кресла 7 с возможностью поворота и формированием открываемой замкнутой полости для отсека аварийно-спасательного оборудования.

Молдинг 11 в виде накладной выпуклой планки прикреплен к креслу по внешнему горизонтальному контуру и защищает кресло от внешних механических воздействий.

В кресле боковины 3 и 4 соединены друг с другом, со спинкой 6 и сиденьем кресла 7, образуя каркас кресла борпроводника передняя сторона, которого образована спинкой 6 и сиденьем. Сиденье кресла 7 введено между боковинами 3 и 4 с формированием упругой связи с ними. Между боковинами 3 и 4 также введена спинка 6 с образованием механической связи с сиденьем кресла 7 и возможностями синхронных поворотов спинки 6 и сиденья кресла 7 к их двум вышеупомянутых крайним положениям.

Между полом 12 летательного аппарата и каркасом кресла введена плита кресла 1 с возможностью компенсации деформаций пола 12 при его тангаже и/или крене. Сзади и сверху каркаса кресла установлены задняя панель 5 и подголовник 8, образуя заднюю и верхнюю стороны. Каркас кресла борпроводника установлен сверху на плиту кресла 1 передней стороной по направлению полета с возможностью его поворота в этом же направлении, прикрепляясь к плите кресла 1 спереди с образованием осевого соединения 15 вдоль оси DE (фиг.8,9) за счет осевого крепления, а сзади с помощью демпферов 2.

Осевые крепления, участвующие в образовании осевых соединений 15

с поворотом вокруг оси DE могут быть реализованы за счет использования вращаемых соединений, например, в виде вал-отверстие между плите основания 101 и каркасом кресла. Как вариант, вал крепится кронштейнами к плите основания 101, а отверстия для входа вала реализованы в виде несквозных пазов в невзаимозаменяемых боковинах или сквозными для цельных боковин.

Кресло рассчитано на людей ростом от 1,57 м до 1,9 м, предпочтительно 1,75 м и в одном из исполнений имеют следующие габаритные размеры:

- длина (продольный размер) составляет
 - при опущенном сиденьи кресла 7: от 610 до 620 мм, предпочтительно 615 мм,
 - при поднятом сиденьи кресла 7 до сложенного состояния: от 210 до 220 мм, предпочтительно 215 мм,
- ширина в поперечном направлении составляет от 427 мм до 437 мм, предпочтительно 432 мм;
- высота составляет от 1365 мм до 1375 мм, предпочтительно 1370 мм.

Предлагаемое кресло работают следующим образом.

В соответствии с методическим подходом, определенным авиационными правилами, работа кресла рассмотрена в наиболее критическом режиме, когда при аварийной ситуации первоначально происходят деформации пола 12 с его угловыми отклонениями по тангажу ($\alpha_t \leq 10^\circ$) и/или крену ($\alpha_{кр} \leq 10^\circ$), а затем срабатывают демпфера 2, поглощающую энергию продольно-бокового удара $F_{пбу}$. В других случаях, т.е. до или во время деформаций пола 12 срабатывание демпферов 2 не вызывает потенциальных опасений. Срабатывание демпферов сиденья 701 происходит от вертикально-бокового удара $F_{вбу}$ и не зависит от деформаций пола 12.

Работа кресла (фиг.9) заключается в следующем. В аварийной ситуации пол 12 подвергается механической деформации по тангажу и/или крену с соответствующим угловым отклонением.

При тангаже (фиг.5) пол 12 отклоняется от горизонтальной плоскости XOZ на угол значением $\alpha_t \leq 10^\circ$, увлекая за собой болт крепежного комплекта 109 и конус опоры 106, вдавливаемый в зафиксированную трубку 105 с их одновременным поворотом вокруг оси OZ за счет вращения и проскальзывания сферической шайбы с внутренним буртиком 104 относительно дна чашки плиты основания 101. В результате конус опоры 106 вдавливается в трубку 105 и, пластически деформируя, расширяет её.

При погружении конуса опоры 106 в трубку 105 на значение $\Delta l_{оп} \approx 20$ мм канавка 107 выходит за пределы в трубки 105 и сжатое прежде кольцо 108 частично разжимается, осуществляет зацепление с нижней плоской стороной сферической шайбы с внутренним буртиком 104, препятствуя движению конуса опоры 106 в случае обратного хода. Этим формируется жесткое механическое соединение между полом 12 и плитой основания 101 с образованием зазора между ними.

Дальнейшая подобная деформация пола 12 также приводит к последующему погружению конуса опоры 106 в трубку 105, достигая предела при $\Delta l_{оп} \approx 35$ мм (и освобождения других колец 108 из канавок 107, в случае их наличия), когда движение конуса опоры 106, введенного в трубку 105, заклинится сквозным отверстием сферической шайбы с внутренним буртиком 104. В итоге максимальное значение деформации пола 12 ограничивается $\Delta l_{оп} \approx 35$ мм. Таким образом, исключается (или минимизируется) воздействие деформации пола 12 при тангаже на плиту основания 101.

Помимо этого, при тангаже деформация пола 12 приводит также к малым его угловым отклонениям в местах крепления крепежных соединений 103 сзади плиты основания 101. Это вынуждает проворачиваться там соответственно крепежное соединение 103 за счет вращения сферической шайбы 110 в чашке плиты основания 101, исключая (или минимизируя) воздействие деформации пола 12 на заднюю часть плиты основания 101.

Как видно, возможные деформации пола 12 при тангаже, для плиты основания 101 исключены (или минимизированы) за счет использования вращаемых и удлиняемых опор 102 и вращаемых крепежных соединений 103. В аварийной ситуации это стабилизирует положение плиты основания 101, исключая (или минимизируя) воздействие на конструкцию кресла и соответственно на работоспособность демпферов 2.

Продольно-боковой удар $F_{пбу}$, возникший в аварийной ситуации, отклоняет каркас кресла от плиты кресла 1 вокруг оси DE (передней стороной вперед, т.е. вдоль оси OX) на угол β и приводит к срабатыванию демпферов 2, которые за счет своего удлинения поглощают большую часть этого удара.

Деформации пола 12 в аварийной ситуации при крене (фиг.6) связаны с его угловыми отклонениями $\alpha_{кр}$ в пределах до 10° в вокруг осей OX и OZ в направлениях от кресла (от площади им занимаемой на полу) и вынуждают

поворачиваться опоры 102 и/или крепежные соединения 103 в нужном направлении за счет вращения соответственно сферических шайб с буртиком 104 и сферических шайб 110 в чашках плиты основания 101. Эти повороты опор 102 и/или крепежные соединения 103, как и в случае для тангажа, описанного выше, исключают (или минимизируют) воздействие сил деформации пола 12 на плиту основания 101.

При деформации пола 12 в аварийной ситуации с одновременным тангажом и креном возможности удлинений и вращений опор 102 (как показано на фиг.7) и вращений крепежных соединений 103 позволяют скомпенсировать эти воздействия независимо друг от друга.

Таким образом, в аварийных ситуациях компенсируется воздействие деформаций пола 12 с разными сочетаниями тангажа и крена на плиту основания 101, обеспечивая полную работоспособность демпферов 2 при энергопоглощении продольно-бокового удара $F_{пбу}$ и высокую надежность работы разработанного кресла.

В разработанном кресле предложено следующее:

для упрощения конструкции и уменьшения массогабаритных параметров:

- обеспечить крепление каркаса кресла напрямую к полу 12 с помощью введенного промежуточного звена кресла в виде плиты кресла 1 с обеспечением возможности поворота кресла в направлении продольно-бокового удара $F_{пбу}$ с энергопоглощением последнего. Использование рельс и подлокотников исключено, а масса кресла уменьшена до ≈ 22 кг, в отличие от прототипа с массой $\approx 33-35$ кг.

для повышения надежности в аварийных ситуациях:

- обеспечить подвижность введенной плиты кресла 1 при креплении её к полу 12 с компенсацией тангажа и/или крена от деформаций последнего в аварийных ситуациях за счет четырех вращаемых соединений: двух удлиняемых опор 102 и двух крепежных соединений 103,

для расширения функциональных возможностей:

- после вставания бортпроводника реализовать возможность синхронных самоскладываний сиденья кресла 7 и поворота спинки 6 к сложенному состоянию с минимальными габаритными размерами.

Предлагаемое кресло реализовано сборно-разборным, является многоразовым с возможностью замены после аварийной ситуации использованных демпферов 2, опор 102 и поврежденных узлов в срок не более 5-7 часов.

В 2015 году предложенное кресло было испытано на воздействие продольно-бокового удара $F_{пбу}$ значением 16g и вертикально-бокового удара $F_{вбу}$ значением 14g при деформациях пола по крену и/или тангажу, подтвердив высокую надежность и соответствие современным международным требованиям безопасности. Также оно уже сертифицировано согласно авиационным правилам АП-25, соответствующим международным требованиям, и, кроме того, была поставлена их первая опытная партия, что подтверждает практическая реализуемость предложенного.

Таким образом, предложенное кресло обладает более высокой надежностью в аварийных ситуациях, более простой конструкцией с меньшими массогабаритными параметрами и более широкими функциональными возможностями и поэтому, успешно решает поставленные технические задачи.

Формула полезной модели

1. Кресло бортпроводника для установки по направлению полета летательного аппарата с креплением к его полу, содержащее поворачиваемую спинку и подголовник, каждый из которых содержит наполнители, покрытые чехлами, сиденье кресла, содержащий съемный наполнитель и демпфер сиденья с возможностью энергопоглощения вертикально-бокового удара, привязную систему, два демпфера с возможностью энергопоглощения продольно-бокового удара, **отличающееся** тем, что введены две боковины, задняя панель и дверца, при этом боковины соединены друг с другом, со спинкой и сиденьем кресла, образуя каркас кресла бортпроводника передняя сторона, которого образована спинкой и сиденьем кресла, причем сиденье кресла введено между боковинами с формированием упругой связи с ними, а между боковинами также введена спинка с образованием механической связи с сиденьем кресла и возможностями синхронных поворотов спинки и сиденья кресла к их двум крайним положениям: первом - для сидения при опускании до горизонтального положения сиденья кресла с синхронным поворотом спинки и вторым за счет вышеупомянутой упругой связи при самоподъеме сиденья до вертикального положения с синхронным обратным поворотом спинки, при этом между полом летательного аппарата и каркасом кресла введена плита кресла с возможностью компенсации деформаций пола при его тангаже и/или крене, причем сзади и сверху каркаса кресла установлены задняя панель и подголовник, образуя заднюю и верхнюю стороны, а каркас кресла бортпроводника установлен сверху на плиту кресла передней стороной по направлению полета летательного аппарата, с возможностью его поворота передней стороной в этом же направлении, прикрепляясь к плите кресла спереди с образованием осевого соединения, а сзади с помощью демпферов, при этом дверца с установлена под сиденьем кресла бортпроводника и прикреплена к двум боковинам с возможностью своего поворота, формируя замкнутую полость с возможностями её открытия или закрытия, причем по

внешнему контуру кресла введен молдинг с возможностью защиты кресла от внешних механических воздействий.

2. Кресло по п.1 **отличающееся** тем, что плита кресла, содержит плиту основания с двумя или несколькими поворачиваемыми опорами и крепежными соединениями, первые из которых имеют возможность удлинения с фиксацией, без обратного хода, при этом спереди и сзади плита основания прикреплена к полу по направлению полета летательного аппарата соответственно с помощью опор и крепежных соединений с возможностями формирования между полом и плитой основания зазора за счет удлинения и поворотов опор при отклонении пола, а также поворотов крепежных соединений, причем в плите основания созданы гнезда для крепления к полу летательного аппарата, каждое из которых представляет несквозную вертикальную выборку с удалением материала в плите основания с формированием торца в форме чашки с внутренней полусферической поверхностью с осевым сквозным отверстием в дне чашки диаметром меньшим, чем диаметр полусферической поверхности, а в передних и задних гнездах созданные вышеуказанные чашки гнезд направлены соответственно дном вверх и дном вниз, при этом каждая опора состоит из конуса опоры в виде усеченного конуса или детали по форме близкой к нему со сквозным осевым отверстием, трубки и сферической шайбы с внутренним буртиком, зубчатого механизма и крепежного комплекта из болта, шайбы и гайки, причем в каждом из крепежных соединений используется сферическая шайба и вышеупомянутый крепежный комплект, при этом болт крепежного комплекта пронизывает конус опоры, который концом с малым диаметром введен внутрь трубки, проходящей через сквозное отверстие переднего гнезда плиты основания и частично вставленную в сферическую шайбу с буртиком упираясь в ее буртик, при этом сферическая шайбы с буртиком своей сферической поверхностью сопряжена в плите основания со сферической поверхностью чашки переднего

гнезда, причем конус опоры последовательно пронизывает сферическую шайбу с внутренним буртиком, упирающуюся в пол летательного аппарата, и пол летательного аппарата стягивая их шайбой и гайкой крепежного комплекта, а болт крепежного комплекта крепежного соединения пронизывает сферическую шайбу, упирающуюся сферической поверхностью во внутреннюю сферическую поверхность чашки заднего гнезда плиты основания, проходит через его сквозное отверстие в дне чашки и пол летательного аппарата, стягивая их шайбой и гайкой крепежного комплекта крепежного соединения, при этом зубчатый механизм создан за счет одной или нескольких канавок сформированных на поверхности конуса опоры, вводимой в трубку, с размещенными в каждой из них по кольцу упруго сжатой трубкой, с возможностью расширения каждого кольца и неполном выходе каждой из канавки по мере дальнейшего введения конуса опоры в трубку и сферическую шайбу с внутренним буртиком при удлинении опоры.

Реферат

Предлагаемая полезная модель относится к оборудованию летательных аппаратов транспортной авиации: самолетов и вертолетов, а именно к креслам бортпроводника, которые предназначены для обеспечения выполнения им в комфортных условиях своих функциональных обязанностей, с возможностью кратковременного отдыха в процессе полета, а также для сведения к минимуму возможности получения травм в случае аварийной посадки летательного аппарата.

Предложена конструкция кресла бортпроводника для установки по направлению полета летательного аппарата, которая позволяет устранить влияние деформации пола в виде его тангажа и/или крена на способность энергопоглощения при продольно-боковых ударах и, тем самым, повысить надежность кресла в аварийной ситуации. Также предложенная конструкция кресла является более простой, с меньшими массогабаритными параметрами и обладает более широкими функциональными возможностями.

Предлагаемое кресло весит не более 22 кг, в 2015 году успешно испытано на воздействие продольно-бокового и вертикально-бокового ударов при деформациях пола по крену ($\alpha_{кр} \leq 10^\circ$) и/или тангажу ($\alpha_{т} \leq 10^\circ$) и сертифицировано на соответствие авиационным правилам АП-25.