



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007115507/06, 24.04.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.04.2007

(45) Опубликовано: 10.01.2009 Бюл. № 1

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2200240 C1, 10.03.2003. RU 2182670
C2, 20.05.2002. US 5226455 A, 18.06.1966. US
5967169 A, 19.06.1999. US 3032977 A,
08.05.1962. US 4000869 A, 12.02.1991.

Адрес для переписки:

630090, г.Новосибирск, ул. Институтская, 4/1,
Институт теоретической и прикладной механики
им. С.А. Христиановича СО РАН (ИТПМ СО РАН)

(72) Автор(ы):

Гунько Юрий Петрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

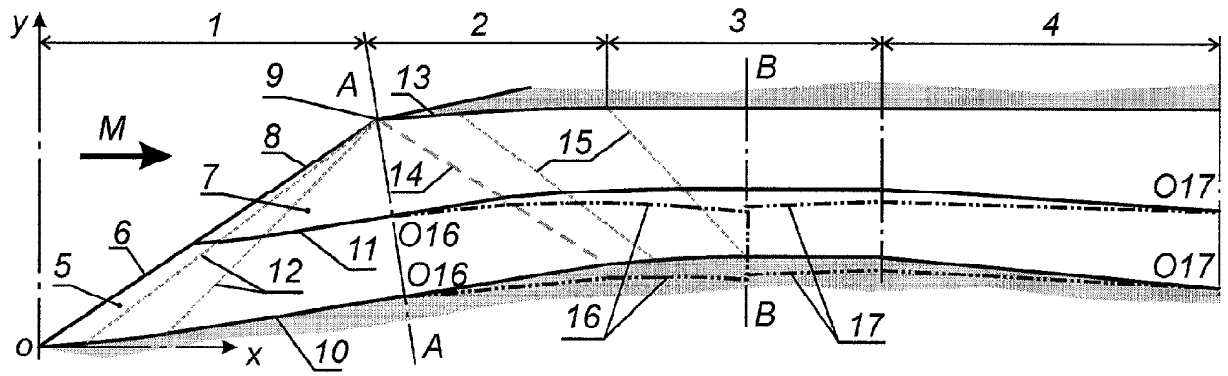
Институт теоретической и прикладной механики
им. С.А. Христиановича СО РАН (ИТПМ СО РАН)
(RU)

(54) СВЕРХЗВУКОВОЙ ВОЗДУХОЗАБОРНИК

(57) Реферат:

Сверхзвуковой воздухозаборник относится к воздухозаборникам воздушно-реактивных двигателей сверхзвуковых летательных аппаратов. Сверхзвуковой воздухозаборник содержит клин сжатия захватываемого потока с последовательно расположенными и примыкающими друг к другу по поперечным направлениям поверхностями торможения; коробчатый канал, образованный частью поверхностей торможения клина, боковыми стенками и обечайкой с двугранными углами вдоль продольных стыков перечисленных поверхностей. Воздухозаборник включает конфузорный участок от входного сечения до горла, само горло и диффузорный участок. Поверхности торможения клина в канале содержат подвижные панели, регулирующие площадь поперечного сечения горла. Воздухозаборник выполнен, по меньшей мере, с одним клином сжатия поперечно V-образной формы вдоль всех участков канала, так

что смежные поверхности торможения клина примыкают друг к другу в продольном направлении с образованием двугранного угла, меньше 180°, и каждая из поверхностей торможения V-образного клина содержит последовательно расположенные подвижные панели, установленные с возможностью их перемещения и/или поворота, обеспечивающего, наряду с регулированием площади поперечного сечения горла, образование продольных щелей с регулируемым поперечным размером вдоль ребер двугранных углов как по стыку панелей друг с другом, так и по их стыкам с боковыми стенками. Одновременно с продольными щелями между последовательно расположенными подвижными панелями образуются регулируемые поперечные щели. Изобретение направлено на повышение эффективности сверхзвукового воздухозаборника и возможностей регулирования на режимах запуска и режимах работы в запущенном состоянии. 6 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

F02C 7/042 (2006.01)**B64D 33/02** (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2007115507/06, 24.04.2007**(24) Effective date for property rights: **24.04.2007**(45) Date of publication: **10.01.2009 Bull. 1**

Mail address:

**630090, g.Novosibirsk, ul. Institutskaja,
4/1, Institut teoreticheskoy i prikladnoj
mekhaniki im. S.A. Khristianovicha SO RAN
(ITPM SO RAN)**

(72) Inventor(s):

Gun'ko Jurij Petrovich (RU)

(73) Proprietor(s):

**Institut teoreticheskoy i prikladnoj
mekhaniki im. S.A. Khristianovicha SO RAN
(ITPM SO RAN) (RU)**

(54) **SUPERSONIC INTAKE**

(57) Abstract:

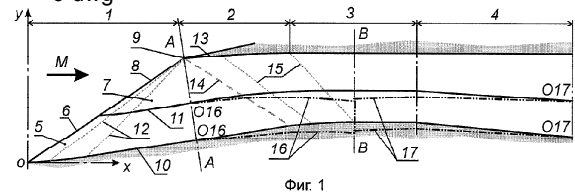
FIELD: motors and pumps.

SUBSTANCE: supersonic intake relates to jet engine supersonic intakes in supersonic aircrafts. The supersonic intake contains wedge bar for intake air compression having breaking surfaces arranged in series and adjacent to each other in cross-wise direction. The supersonic intake also includes box-like channel formed by the part of breaking surfaces, side walls and shell ring with dihedral angles along cross joints of the above surfaces. The air intake includes convergent section from inlet section to the neck, the neck itself and diffusion section. Wedge bar breaking surfaces in the channel contain movable panels adjusting cross section area of the neck. The intake is realized as at least one contraction wedge bar arranged crosswise and in V-shape along all channel sections. It is located so that adjacent wedge bar breaking surfaces adjoin each other in longitudinal direction creating dihedral angle

less than 180°. Each V-shape wedge bar breaking surface includes serial movable panels installed so that they can be displaced and/or rotated. In parallel with the neck cross section adjustment, the rotation of breaking surface may ensure formation of longitudinal slots with the adjustable cross dimensions along dihedral angle edges along both panels' joints and panel to side walls joints. Together with longitudinal slots between serial movable panels, adjustable transverse slots are formed.

EFFECT: improvement of supersonic intake efficiency and adjustment possibilities in startup and on-line modes.

6 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к воздухозаборникам воздушно-реактивных двигателей сверхзвуковых летательных аппаратов.

Известны сверхзвуковые плоские воздухозаборники так называемого внешнего или смешанного (внешнего и внутреннего) сжатия, особенности которых детально описаны, например, в работе /1/. В этих воздухозаборниках основное сжатие захватываемого воздуха осуществляется клином, обычно имеющим нестреловидную переднюю кромку, а последовательно расположенные поверхности торможения клина являются поперечно-прямолинейными. На начальном участке клин сжатия может быть ограничен по боковым сторонам стенками или не иметь таковых. При обтекании клина сжатия реализуется течение, близкое к плоскому. За начальным участком воздухозаборника с клином сжатия располагается внутренний канал, который образуется поверхностями торможения клина сжатия, боковыми стенками и обечайкой. Канал обычно имеет коробчатую форму с прямоугольным поперечным сечением и с двугранными углами вдоль продольных стыков поверхностей торможения с боковыми стенками и боковых стенок с обечайкой. Канал включает конфузорный участок от входного сечения до горла воздухозаборника, само горло и диффузорный участок. В конфузорном участке обращенная к основному клину сжатия внутренняя поверхность обечайки, у ее передней кромки, может либо не иметь угла наклона к направлению набегающего на воздухозаборник потока (обечайка без поднутрения), либо быть направленной по потоку перед сечением входа в канал (обечайка с поднутрением) или расположенной под некоторым углом к этому направлению. Обечайка формирует сверхзвуковое течение, в котором обеспечивается дополнительное сжатие потока либо в скачке уплотнения, возникающего на передней кромке обечайки, либо в волне сжатия с поворотом потока от направления на входе в канал до направления оси горла воздухозаборника.

Для улучшения характеристик плоских воздухозаборников в них выполняется отсос пограничного слоя через перфорационные отверстия на поверхностях торможения и стенках канала, а также слив или отсос пограничного слоя с поверхностей торможения через щели, расположенные поперек потока. Во многих случаях осуществляется регулирование площади поперечного сечения канала на входном участке и в горле с помощью панелей, являющихся подвижными элементами клина сжатия. Перемещение и/или поворот подвижных панелей для обеспечения условий запуска воздухозаборника может осуществляться таким образом, чтобы вблизи горла или перед ним образовывались поперечные щели для слива пограничного слоя, через которые осуществляется и перепуск части сжимаемого потока воздуха (см. /1/, с.72-73, рис.3.11, «б», «в», «г»).

Известен сверхзвуковой воздухозаборник /2/, близкий к плоскому. Он имеет стреловидные клинья сжатия и боковые стенки, расположенные попарно противоположно так, что плоскость их передних кромок наклонена под острым углом к направлению потока набегающего воздуха. Целью этого изобретения являлось уменьшение внешнего сопротивления воздухозаборника и повышение коэффициента восстановления полного давления. Для уменьшения внешнего сопротивления воздухозаборник выполнен с признаками, присущими воздухозаборникам внутреннего сжатия, - у него поверхности торможения противоположно расположенных клиньев сжатия направлены внутрь канала. Внутренний канал воздухозаборника может иметь прямоугольное или четырехугольное сечение с острыми и тупыми двугранными углами вдоль расположенных по потоку линий стыка клиньев сжатия и боковых стенок. Воздухозаборник выполнен с отверстиями отсоса пограничного слоя на клиньях сжатия - на поверхностях торможения основного клина сжатия и обечайки) в области перед горлом и в горле, а также снабжен створками подпитки и перепуска воздуха, установленными за его горлом.

Известен плоский автозапускаемый воздухозаборник, описанный в работе /1/, стр.90-91, у которого основной клин торможения и обечайка в области внутреннего сжатия перед горлом и в горле выполнены с перфорационными отверстиями для отсоса пограничного слоя и, кроме того, с узкими щелями вдоль боковых стенок для перепуска воздуха на режимах запуска.

Недостатком перечисленных известных воздухозаборников является то, что в них не принимаются никакие меры, способствующие уменьшению неблагоприятного влияния утолщенного пограничного слоя, нарастающего вдоль двугранных углов. При сливе пограничного слоя через перфорационные отверстия на основных поверхностях

5 торможения его утолщение в течении вдоль двугранного угла не устраняется.

Известен гиперзвуковой конвергентный воздухозаборник /З/ с поперечно-вогнутым лотком внешнего сжатия, ограниченным по боковым сторонам стенками (щеками) с образованием двугранных углов вдоль продольных стыков поверхности торможения с боковыми стенками. Для обеспечения запуска этого воздухозаборника при больших

10 сверхзвуковых скоростях - числах Маха $M=2-6$, был выполнен слив поверхностного пограничного слоя, нарастающего на боковых стенках, с помощью стреловидных клиновидных щелей, расположенных вдоль и вблизи указанных продольных стыков с двугранными углами. Недостатком такого устройства слива пограничного слоя является то, что утолщенный пограничный слой, нарастающий в двугранных углах участка внешнего

15 сжатия, фактически не сливается, хотя частичный слив его, по-видимому, происходит. К недостаткам данного воздухозаборника относится также то, что слив пограничного слоя выполняется только на участке внешнего сжатия, а во внутреннем канале слив пограничного слоя не предусмотрен. Кроме того, горло воздухозаборника является нерегулируемым. Все это существенно ограничивает возможности эффективного запуска

20 гиперзвукового воздухозаборника при сверхзвуковых скоростях полета, меньших максимальной расчетной $M=6$.

Задачей настоящего изобретения является повышение возможностей регулирования сверхзвукового воздухозаборника на режимах запуска и режимах работы в запущенном состоянии, а также повышение его эффективности за счет перепуска, слива и/или

25 принудительного отсоса утолщенного пограничного слоя, нарастающего в двугранных углах вдоль продольных стыков поверхностей сжатия и стенок воздухозаборника.

Поставленная задача решается следующим образом, для воздухозаборника, содержащего клин сжатия набегающего потока с последовательно расположенными и примыкающими друг к другу по поперечным направлениям поверхностями торможения,

30 коробчатый канал, образованный частью поверхностей торможения клина, боковыми стенками и обечайкой с двугранными углами вдоль продольных стыков перечисленных поверхностей и включающий конфузорный участок от входного сечения до горла воздухозаборника, само горло и диффузорный участок, поверхности торможения клина в канале содержат подвижные панели, регулирующие площадь поперечного сечения горла.

35 Благодаря тому, что воздухозаборник выполнен, по меньшей мере, с одним клином сжатия поперечно V-образной формы вдоль всех участков канала, так что смежные поверхности торможения клина примыкают друг к другу в продольном направлении с образованием двугранного угла, меньше 180° , и каждая из поверхностей торможения V-образного клина содержит последовательно расположенные подвижные панели, установленные с

40 возможностью их перемещения и/или поворота, обеспечивающего, наряду с регулированием площади поперечного сечения горла, образование продольных щелей с регулируемым поперечным размером вдоль ребер двугранных углов как по стыку панелей друг с другом, так и по их стыкам с боковыми стенками. Одновременно с продольными щелями между последовательно расположенными подвижными панелями образуются

45 регулируемые поперечные щели.

Предлагаемый воздухозаборник обладает следующими преимуществами.

Выполнение воздухозаборника с поперечно V-образным клином сжатия на начальном и входном участках позволяет сконструировать воздухозаборник с формой его передних кромок (при виде спереди), удобной для его компоновки, например, в месте стыка крыла

50 с фюзеляжем с двугранным углом между сопрягаемыми поверхностями, равным прямому или отличному от него. Выполнение воздухозаборника с несколькими поперечно V-образными клиньями сжатия на начальном и входном участках, а также выполнение поперечно V-образными боковых стенок и обечайки позволяет сконструировать

воздухозаборник, конструкция канала которого будет более жесткой по сравнению, например, с воздухозаборником, имеющим прямоугольное поперечное сечение. В предельном случае может быть сконструирован воздухозаборник с формой передних кромок в виде многоугольника, при котором поперечное сечение внутреннего канала, образуемого узкими плоскими элементами, будет близким к круговому, то есть будет компактным с площадью омываемых поверхностей, близкой к наименьшей возможной по отношению к площади поперечного сечения проходящей по каналу воздушной струи.

Сочетание увеличения площади поперечного сечения горла с перепуском воздуха через продольные щели позволяет иметь малую амплитуду перемещения подвижных панелей на режимах запуска, то есть облегчает регулирование воздухозаборником на этих режимах.

Продольные щели для отсоса пограничного слоя и/или перепуска воздуха могут вносить возмущения в сжимаемый поток, меньшие по сравнению с перфорационными отверстиями или поперечными к потоку щелями. Заметим, что преимущество стреловидного щелевого слива пограничного слоя, по сравнению с перфорационным, известно для трансзвуковых аэродинамических труб, известны также предположения, что это будет иметь место и для гиперзвуковых воздухозаборников.

Отсос наиболее утолщенной части пограничного слоя в двугранных углах через продольные щели, включая вовлекаемую при этом часть пограничного слоя собственно на поверхностях сжатия, может быть не менее или даже более эффективен, чем отсос пограничного слоя на основных поверхностях торможения с использованием перфорационных отверстий. Поэтому для воздухозаборника с предлагаемым устройством можно ожидать более высокий коэффициент восстановления полного давления. Более эффективный отсос пограничного слоя через продольные щели в данном случае может уменьшить потребный расход отсасываемого воздуха и потребную мощность системы отсоса.

Таким образом, предлагаемое устройство обеспечивает новые возможности регулирования режимов работы сверхзвуковых воздухозаборников по сравнению с известными. Указанные преимущества будут способствовать повышению эффективности воздухозаборника на различных рабочих режимах и, в конечном счете, улучшат тягово-экономические характеристики силовой установки летательного аппарата.

Указанные признаки не выявлены в других технических решениях при изучении уровня данной области техники и, следовательно, решение является новым и имеет изобретательский уровень.

На фиг.1 изображен общий вид воздухозаборника, при виде сбоку (с разрезом в плоскости симметрии), на фиг.2 - контур передних кромок воздухозаборника при виде спереди, на фиг.3 и 4 - поперечные сечения канала, на фиг.5 - общий вид (в двух произвольных трехмерных проекциях) поверхностей канала воздухозаборника с конфигурацией, соответствующей рабочему режиму с минимальной площадью поперечного сечения горла, на фиг.6 - общий вид (в произвольной трехмерной проекции) поверхностей канала воздухозаборника с конфигурацией, при которой положение поворотных панелей обеспечивает площадь поперечного сечения горла, соответствующую условиям запуска и приблизительно равную площади входного сечения канала.

Сверхзвуковой воздухозаборник (фиг.1) имеет начальный участок внешнего сжатия 1 с поперечно V-образным клином, канал с конфузорным участком 2 внутреннего сжатия, горловым 3 и диффузорным 4 участками. За выходным сечением диффузорного участка обычно должен быть расположен дальнейший канал воздушно-реактивного двигателя (не показано). Стрелкой М показано направление набегающего на воздухозаборник потока. На фигурах 1-4 цифрами обозначены, помимо участков канала, прочие элементы воздухозаборника, относящиеся к его одной половине (левой при виде спереди), для другой они расположены симметрично относительно плоскости xy .

Сверхзвуковой воздухозаборник, представленный на фиг.1, выполнен для примера с расчетным числом Маха $M=2$. Начальный участок этого воздухозаборника образуется основным V-образным клином сжатия с поверхностями торможения 5, имеющими

стреловидные передние кромки 6, и боковыми стенками 7 со стреловидными передними кромками 8. Контур передних кромок воздухозаборника замыкается нестреловидной передней кромкой 9 обечайки. Образующаяся в данном случае пятиугольная форма кромок воздухозаборника при виде спереди (по стрелке М) показана на фиг.2. Правая и левая поверхности сжатия 5 пересекаются между собой вдоль криволинейной линии (ребра) 10 в плоскости симметрии, образуя двугранный угол, близкий к прямому. Кроме того, при пересечении поверхностей сжатия 5 с боковыми стенками 7 вдоль криволинейных линий - ребер 11, образуются тупые двугранные углы. Сжатие потока на начальном участке приводимого для примера воздухозаборника происходит сначала в косом скачке уплотнения, плоскость которого, при расчетном числе Маха $M=2$, совпадает с плоскостью передних кромок. Поток за ним отклоняется на угол, определяемый заданным наклоном начального участка ребра 10. Затем в центрированной изоэнтропической волне сжатия поток разворачивается до направления участка ребра 10, заданного перед сечением входа. Следы волны сжатия на поверхностях сжатия и боковых стенках показаны пунктирными линиями 12. Боковые стенки построены по линиям тока течения за скачком и в изоэнтропической волне на расчетном режиме ($M=2$) и в этом случае не создают дополнительного сжатия. На фиг.3 показана получающаяся построением пятиугольная форма сечения А-А входа (повернуто). В приводимом примере поверхности торможения 5 сопрягаются с продольным двугранным углом V-образности в сечении входа, равном прямому углу.

Конфузорный участок внутреннего сжатия образуется, во-первых, продолжениями поверхностей торможения 5 и стенок 8 без их отклонения от положения в сечении входа. Со стороны обечайки конфузорный участок ограничен начальной плоской поверхностью 13, наклоненной на заданный угол к направлению потока на входе. То есть, в данном случае рассматривается обечайка с поднутрением. Соответственно, на передней кромке обечайки образуется плоский косой скачок уплотнения 14, показанный пунктирной линией. За этим скачком поток разворачивается в изоэнтропической волне сжатия 15 до направления потока в горле, в данном случае до направления оси ox . Поверхности торможения и стенки канала за скачком также построены по линиям тока течения за скачком от обечайки и в изоэнтропической волне сжатия на расчетном режиме, причем обе поверхности торможения V-образного клина сжатия и обечайки являются криволинейными в продольном направлении.

За изоэнтропической волной 15 расположен горловой участок, образованный плоскими поверхностями, параллельными оси ox . Пятиугольная форма поперечного сечения В-В горла показана на фиг.4. Она повторяет форму, определенную во входном сечении. Соответственно, во внутреннем канале воздухозаборника вдоль продольных ребер пересечения поверхностей V-образного клина сжатия между собой и с боковыми стенками, боковых стенок с поперечно плоской поверхностью обечайки образуются двугранные углы.

На фиг.1 сплошными линиями показана конфигурация внутреннего канала, соответствующая поперечному сечению горла на расчетном режиме приводимого для примера воздухозаборника, при котором поток в горле является однородным и имеет небольшую сверхзвуковую скорость, близкую к звуковой.

Для приводимого примера воздухозаборника рассматривалось регулирование площади поперечного сечения внутреннего канала в области горла с помощью последовательно расположенных парных поворотных панелей, являющихся элементами поверхностей торможения V-образного клина. На фиг.1 показаны передние парные поворотные панели 16, расположенные на участке от сечения входа до начального сечения горловины с постоянной поперечной площадью. Ось поворота О16-О16 этих панелей в данном случае расположена в сечении входа. Соответственно, задние парные поворотные панели 17 расположены от сечения на их стыке с передними до некоторого сечения в диффузорном участке, в котором площадь поперечного сечения приблизительно равна площади входного сечения и в котором располагается ось их поворота О17-О17.

Сверхзвуковой воздухозаборник работает следующим образом.

В положении, соответствующем минимальной площади горла воздухозаборника, подвижные панели примыкают к смежным поверхностям без щелей, как показано на фиг.1 сплошными линиями и на общем виде поверхностей канала воздухозаборника в произвольной трехмерной проекции, фиг.5.

5 Для запуска воздухозаборника площади поперечного сечения внутреннего канала в области горла должны быть увеличены. При рассматриваемом устройстве регулирования воздухозаборника это обеспечивается тем, что передние панели 16 поворачиваются относительно оси O16-O16 по часовой стрелке, задние - относительно оси O17-O17 против часовой. На фиг.1 показано положение передних и задних панелей с такими углами поворота, при которых в начальном сечении горловины образуется поперечная щель для слива пограничного слоя. Соответственно конструкции канала с V-образными поверхностями торможения, сопрягаемыми с двугранным углом меньше 180° , и плоскости поворота передних парных панелей 16 относительно выбранной оси O16-O16 при повороте этих панелей образуются продольные, постепенно расширяющиеся вниз по потоку щели - вдоль стыка между самими панелями в плоскости симметрии и вдоль стыков панелей с боковыми стенками. Аналогичным образом, при повороте задних парных панелей 17 относительно выбранной оси O17-O17 также образуются продольные, постепенно сужающиеся вниз по потоку щели - вдоль стыка между самими этими панелями в плоскости симметрии и вдоль стыков панелей с боковыми стенками.

10 На фиг.1 и 2 пунктирными линиями с двумя точками показано положение передних 16 и задних 17 панелей, повернутых в положение, соответствующее площади поперечного сечения горла, приблизительно равной площади входного сечения канала. На фиг.2 отмечены щели, образующиеся в данном случае в сечении В-В горла, - продольная щель 18 в плоскости симметрии, продольная боковая щель 19 и поперечная щель 20 между передними 16 и задними 17 панелями. Это положение подвижных панелей фактически соответствует наибольшей степени раскрытия горла, необходимой для обеспечения запуска воздухозаборника при любом числе Маха полета, меньшем или равном расчетному ($M=2$ для рассматриваемого воздухозаборника). Воздухозаборник может быть запущен и в положении подвижных панелей, соответствующем меньшей степени раскрытия горла, зависящей от числа Маха полета.

20 Наличие продольных и поперечных щелей является дополнительным фактором, облегчающим запуск. В процессе запуска по каналу с дозвуковой скоростью потока проходит прямой скачок уплотнения, и сразу вслед за ним устанавливается сверхзвуковой поток. Давление за прямым скачком больше, чем в диффузоре, и при прохождении прямого скачка по конфузорному участку воздухозаборника, под действием этого перепада давления, будет происходить, во-первых, перепуск части проходящего по каналу потока воздуха из конфузорного участка в диффузорный через образовавшиеся продольные щелевые протоки, а во-вторых, дополнительный перепуск воздуха может осуществляться в камеру с низким давлением, устроенную под подвижными панелями, как это обычно делается для плоских воздухозаборников. В эту же камеру может быть организован перепуск воздуха через поперечные щели. При перепуске воздуха через щели сливается и пограничный слой, в данном случае как нарастающий на поверхностях торможения клина сжатия, так и утолщенный пограничный слой, развивающийся в двугранных углах вдоль продольных стыков канала. Благодаря перепуску воздуха и сливу пограничного слоя степень раскрытия горла, необходимая для запуска воздухозаборника, может быть существенно меньше, чем в случае, когда регулируются только площади поперечного сечения канала в области горла.

30 Размеры поворотных панелей и углы их поворота могут быть выполнены таким образом, чтобы поперечная к потоку щель для слива пограничного слоя образовывалась, например, вблизи линии 14 падения скачка от обечайки на поверхности торможения клина сжатия, как и в обычных плоских воздухозаборниках. Общий вид (в произвольной трехмерной проекции) поверхностей канала воздухозаборника в такой конфигурации показан на фиг.6.

Регулирование режимов работы воздухозаборника в запущенном состоянии - со

сверхзвуковым потоком в конфузоре участке и в горле, необходимо, например, в зависимости от скорости полета, при этом при сверхзвуковых числах Маха полета, меньших расчетного, площади поперечного сечения внутреннего канала в области горла должны быть увеличены. Регулирование этих площадей выполняется поворотом

5 подвижных панелей аналогично тому, как это делается в процессе запуска воздухозаборника. Для того чтобы пограничный слой сливался через продольные и поперечные щели, образующиеся в этом случае, необходимо отсасывать его принудительно в указанную выше камеру с низким давлением, как это обычно делается для плоских воздухозаборников с перфорационным или поперечно-щелевым сливом.

10 Источники информации

1. Ремеев Н.Х. Аэродинамика воздухозаборников сверхзвуковых самолетов. Изд. ЦАГИ, г.Жуковский, 2002 г., 178 с. (с.72-73, рис.3.11, «б», «в», «г» - прототип).

2. Патент RU 2200240, МПК F02C 7/04, 2001 г.

3. Затолока В.В., Кисель Г.А. Стреловидный поверхностный слив пограничного слоя в
15 гиперзвуковом конвергентном воздухозаборнике. В сб. Физическая газодинамика (Аэрофизические исследования, вып.6), изд. Института теоретической и прикладной механики, г.Новосибирск, 1976 г., с.61-62.

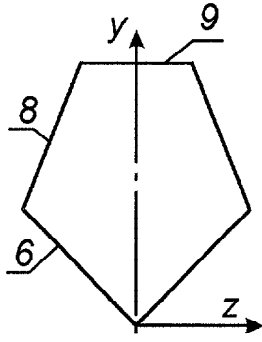
Формула изобретения

20 Сверхзвуковой воздухозаборник, содержащий клин сжатия захватываемого потока с последовательно расположенными и примыкающими друг к другу по поперечным направлениям поверхностями торможения; коробчатый канал, образованный частью поверхностей торможения клина, боковыми стенками и обечайкой с двугранными углами
25 вдоль продольных стыков перечисленных поверхностей и включающий конфузоре участок от входного сечения до горла воздухозаборника, само горло и диффузорный участок, при этом поверхности торможения клина в канале содержат подвижные панели, регулирующие площадь поперечного сечения горла, отличающийся тем, что воздухозаборник выполнен, по меньшей мере, с одним клином сжатия поперечно V-образной формы вдоль всех участков канала, так что смежные поверхности торможения
30 клина примыкают друг к другу в продольном направлении с образованием двугранного угла, меньше 180° , и каждая из поверхностей торможения V-образного клина содержит последовательно расположенные подвижные панели, установленные с возможностью их перемещения и/или поворота, обеспечивающего, наряду с регулированием площади поперечного сечения горла, образование продольных щелей с регулируемым поперечным
35 размером вдоль ребер двугранных углов как по стыку панелей друг с другом, так и по их стыкам с боковыми стенками, при этом одновременно с продольными щелями между последовательно расположенными подвижными панелями образуются регулируемые поперечные щели.

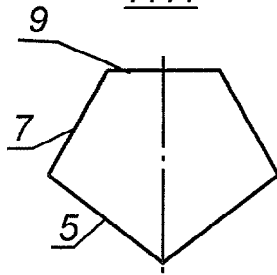
40

45

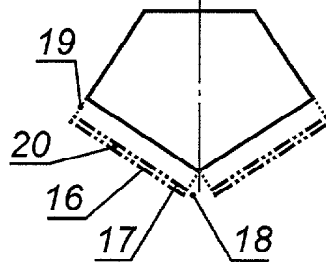
50



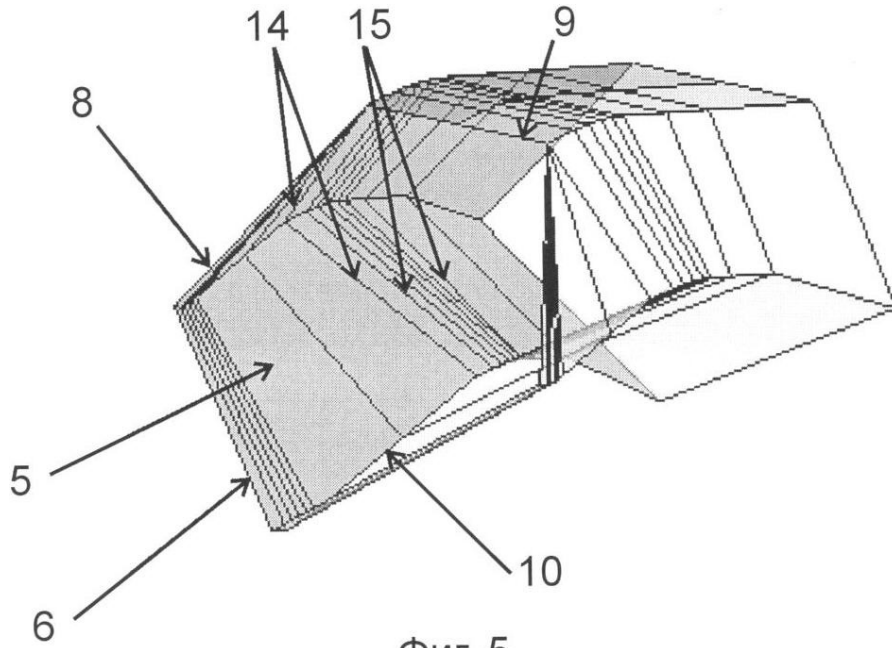
Фиг. 2
A-A



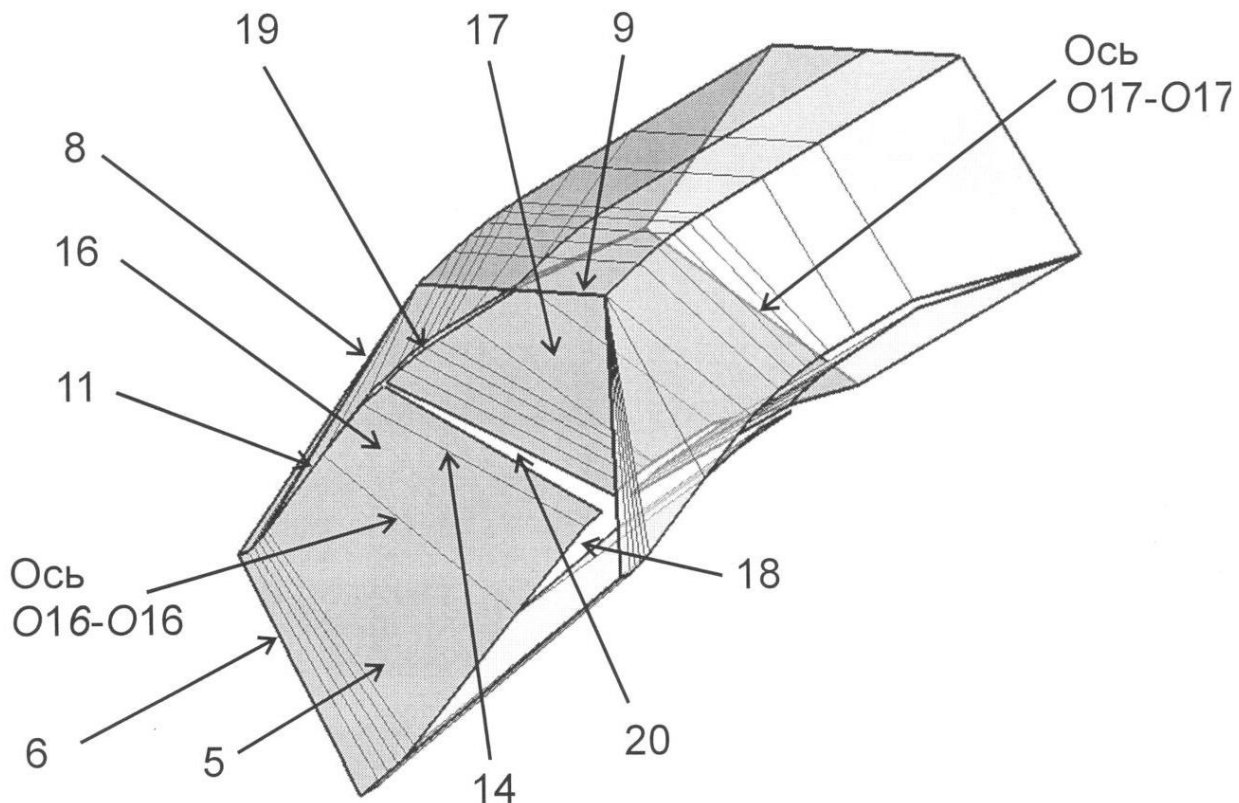
Фиг. 3
B-B



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6