

*Елизаров П.В. , инженер
кафедры «Летательные аппараты»
Южный федеральный университет
Россия, г. Ростов-на-Дону
Научный руководитель: Борисов И.В.
заместитель заведующего кафедрой*

**РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА АНАЛИЗА ОСОБЕННОСТЕЙ
РАСПРОСТРАНЕНИЯ РЕАКТИВНЫХ СТРУЙ ПРИ ВЗРЫВ
ПНЕВМАТИКА В НИШЕ ШАССИ**

Аннотация: автором предложена методика определения воздействия реактивных струй, возникающих при разрыве шины, разработанная на основе численных расчетных исследований и включающая в себя этапы
Статья посвящена разработке методики и составлен алгоритм расчетного анализа воздействия реактивных струй, возникающих при разрыве шины, на элементы конструкции и агрегаты систем в нише шасси

Ключевые слова: реактивная струя, распределение давления, алгоритм анализа, разрушение шины.

*Elizarov P.V. engineer
Department "Aircraft"
South Federal University
Russia, Rostov-on-Don
Scientific adviser: Borisov I.V.
Deputy Head of Department*

**DEVELOPMENT OF THE ALGORITHM ANALYSIS OF THE
PECULIARITIES OF THE DISTRIBUTION OF REACTIVE JETS IN AN
EXPLOSION OF PNEUMATICS IN AN NICHE CHASSIS**

Annotation: the author proposed a method for determining the impact of jet jets arising from a tire rupture, developed on the basis of numerical computational studies and includes the steps

The article is devoted to the development of the methodology and compiled an algorithm for calculating the analysis of the impact of jets that occur when a tire breaks on the structural elements and aggregates of the systems in the chassis niche

Keywords: jet stream, pressure distribution, analysis algorithm, tire destruction.

Автором предложена методика определения воздействия реактивных струй, возникающих при разрыве шины, разработанная на основе численных расчетных исследований и включающая в себя этапы:

1. Определение поражающих факторов, воздействующих на элементы ниши шасси
2. Построение трехмерных моделей для определения критических систем и их компонентов, попадающих в зоны возможного воздействия струи и влияющих на безопасную эксплуатацию самолета.
3. Определение параметров газа внутри шин и в нише шасси для заданных расчетных случаев.
4. Проведение расчетных исследований с целью определения параметров взаимодействия реактивной струи с элементами ниши шасси.
5. Анализ по результатам расчетных исследований последствий воздействия струи на работоспособность функциональных систем и на безопасную эксплуатацию самолета, определение возможных критических ситуаций.
6. Проведение мероприятий по обеспечению безопасности в случае возможного разрушения шин, заключающихся в уточнении компоновки компонентов систем с целью исключения критических ситуаций, проведении (при необходимости) расчетных оценок нагруженности компонентов систем, подверженных воздействию струи и организация их конструктивной защиты. Течение, возникающее при разрушении шины, является трехмерным, вязким и турбулентным, состоящим из дозвуковых и

сверхзвуковых зон, взаимодействующих как с твердыми стенками, так и с отраженными течениями. Поэтому в расчетных исследованиях с использованием инструментов вычислительной газовой динамики важное значение имеет выбор модели турбулентности. Проведенные различными авторами исследования показали, что картины течения, возникающие при взаимодействии струи и преграды, полученные экспериментально и численно, совпадают качественно и имеют хорошую количественную сходимость в случае моделирования трехмерного течения вязкого газа с применением модели переноса касательных напряжений - «SST к- ω модели» (SST - Shear-Stress Transport). Примеры результатов параметрических расчетных исследований распространения реактивных струй при разрыве шины в нише шасси, выполненных автором для типовых параметров шин пассажирских самолетов. Пример картины течения и распределения давления по преграде при угле встречи струи с преградой 60 градусов представлен на рис. 3. На основании полученных данных может проводиться анализ нагружения элементов ниши шасси с целью выдачи исходных данных для расчета на прочность и выдачи рекомендаций по проектированию ниши шасси.

С целью верификации расчетных исследований было проведено их сравнение с данными, полученными различными авторами. На рис. 4 наблюдается хорошая сходимость при сравнении результатов (по максимальной величине давления на преграде при разном расстоянии до преграды) численного расчета с экспериментальными данными, представленными. Качественное сравнение полученных расчетных картин течения с результатами, полученными в ЦАГИ, показало правильное отображение по результатам расчетов сложной структуры течения при натекании струи как по нормали к преграде, так и под углом к преграде.

Разработана методика и составлен алгоритм расчетного анализа

воздействия реактивных струй, возникающих при разрыве шины, на элементы конструкции и агрегаты систем в нише шасси.

По результатам численного исследования выявлены особенности течения, возникающего при взаимодействии сверхзвуковой струи с преградой.

Проведены параметрические расчеты и получены зависимости давления от времени, от расстояния между отверстием разрыва и преградой, от угла встречи струи с преградой.

Показано, что результаты численного исследования удовлетворительно согласуются с имеющимися экспериментальными данными.

Использованные источники:

[1] Боброва Ю.В. Экспериментальная оценка воздействия газодинамического импульса на элементы конструкции при разрыве пневматика. //«Авиакосмическая техника и технология», №1, 2005 г.

[2] Боброва Ю.В. Расчет воздействия реактивной струи на стенки ниши шасси. //«Авиакосмическая техника и технология», №1, 2005 г.

[3] Мельникова М.Ф., Нестеров Ю.Н. Воздействие сверхзвуковой нерасчетной струи на плоскую преграду, перпендикулярную оси струи. // «Ученые записки ЦАГИ», т. II, №5, 1971 г.

[4] Анцупов А.В., Благодосклонов В.И., Пимштейн В.Г. Взаимодействие перерасширенной струи газа с плоской преградой. //«Ученые записки ЦАГИ», т. IV, №1, 1973 г.