

вующей на тарель, от высоты подъема тарели). Целью исследования является создание такой конструкции ЗРЭ, которая обеспечит работу ППК без автоколебаний. Для этого необходимо:

- 1) Определить статическую характеристику клапана.
- 2) Определить условия возникновения автоколебаний.
- 3) Исходя из вида статической характеристики, определить влияние изменения геометрии проточной части ЗРЭ на вид статической характеристики.
- 4) Разработать методику выбора геометрических параметров проточной части для обеспечения условия отсутствия автоколебаний.

Для определения подъемной силы, необходимо было получить поля распределения скорости и давления в проточной части ЗРЭ. Для этого использовался метод численного моделирования в программе ANSYS, в частности в программных пакетах ICEM CFD и CFX. В ICEM CFD строилась исходная геометрия проточной части ЗРЭ. Далее эта модель экспортировалась в CFX, где назначались граничные и начальные условия для расчета: давление рабочего тела на входе, параметры рабочего тела и др. Расчет производился методом приближений, по 900 приближений для каждой высоты подъема тарели клапана. Далее строилась силовая статическая характеристика ЗРЭ и накладывалась на характеристику пружины, прижимающей тарель клапана к седлу. Если значение первой производной статической характеристики клапана в каждой точке меньше

значения первой производной статической характеристики пружины, то автоколебания не реализовываются (рис. 3).

В итоге были получены: силовые статические характеристики клапанов, определены условия возникновения автоколебаний, определено влияние изменения проточной части на вид статической характеристики, выработана методика выбора геометрических параметров ЗРЭ, обеспечивающих отсутствие автоколебаний. Была разработана геометрия проточной части на основе этой методики.

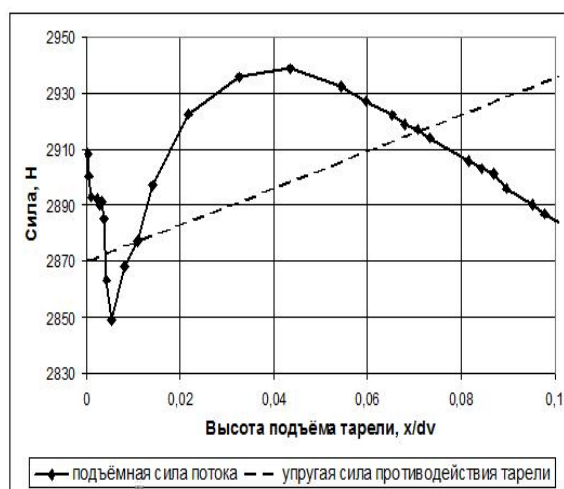


Рис. 3. Статические характеристики клапана и пружины

Численное моделирование позволило разработать методику выбора геометрических параметров проточной части ЗРЭ без создания ППК «в металле», что убыстряет и удешевляет процесс разработки.

УДК 621.7.044

ЭФФЕКТЫ ДИНАМИЧЕСКОЙ ПРОПИТКИ УГЛЕРОДНОЙ ТКАНИ АЛЮМИНИЕВЫМ РАСПЛАВОМ ПРИ СОЗДАНИИ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Рыбакова М.А., Лазарева А.А., Черников Д.Г.

Самарский государственный аэрокосмический университет

В последнее время при создании образцов новой техники всё большее внимание уделяется использованию в ней композиционных материалов (КМ). Эти материалы мо-

гут отличаться природой материалов матрицы, расположением армирующих компонентов, их геометрией, объемной долей и другими факторами. Из-за сочетания характери-

стик малого веса и высокой прочности большой интерес представляет композиционный материал на основе алюминиевой матрицы, армированной углеродными волокнами.

Такой материал «алюминий – углеродное волокно» можно получить различными методами, основными из которых являются различные виды пропитки, метод непрерывного литья и метод прессования. Однако все они имеют те или иные недостатки, главные из которых: 1) плохая смачиваемость углеродного волокна алюминием, что требует применения специального технологического приема - предварительного нанесения покрытия на волокна (например, никелевого или медного), 2) значительное повышение температуры расплава свыше 1000°C. Однако, в последнем случае из-за длительного взаимодействия расплава с волокнами возможно образование карбидов кремния, что также снижает качество взаимодействия волокно-матрица. В связи с этим актуальной является задача разработки новых методов, лишенных вышеуказанных недостатков.

В данном докладе рассмотрен разрабатываемый авторами метод получения КМ, при котором предполагается использовать магнитно-импульсное воздействие на расплав, а также рассмотрены эффекты динамической пропитки углеродной ткани алюминиевым расплавом.

Суть предложенного технического решения состоит в метании расплава на углеродную ткань. Расплав заливают в тигель, который устанавливается на индуктор. В

момент разряда батареи конденсаторов под действием магнитного поля расплав метается на углеродную ткань, натянутую на специальную оправку. За счет высокой скорости взаимодействия расплава с волокнами ткани происходит более полное затекание алюминия в межволоконное пространство, т.е. интенсификация процесса пропитки. Также способ был опробован для получения многослойного образца КМ. На данный способ оформлены заявочные материалы на получение патента.

В поисковом эксперименте использовалась углеродная ткань ЛУ-П/0,2А и силумин АЛ4. Была спроектирована и изготовлена экспериментальная оснастка.

После проведения экспериментов были получены образцы, в которых алюминий не только заполнил межволоконные промежутки, но и пропитал углеродную ткань насквозь. Таким образом, полученные образцы свидетельствуют о реальности предложенного метода с точки зрения пропитки углеродной ткани.

В результате проведенной работы можно сделать выводы:

1. Предложенный способ изготовления КМ реален.

2. Улучшилась смачиваемость углеродных волокон расплавом по сравнению с существующими методами.

3. Условия взаимодействия расплава с волокнами снижают вероятность появления карбидов, т.к. время взаимодействия очень мало и температура не превышает 750°.

УДК 004.021.

РЕШЕНИЕ СЕТОЧНЫХ УРАВНЕНИЙ НА ГРАФИЧЕСКИХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ. МЕТОД ПИРАМИД.

Кочуров А.В.¹, Головашкин Д. Л.²

¹Самарский государственный аэрокосмический университет

²Институт систем обработки изображений РАН

Решение дифференциальных уравнений, сопровождающееся наложением сеточной области, широко применяется для

компьютерного моделирования разнообразных явлений в физике, химии, экономике и других отраслях.