



А.О. Дмитриев, А.Н. Полушин, Р.Р. Халиулин

СОКРАЩЕНИЕ ВРЕМЕНИ И ТРУДОЗАТРАТ С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВЫХ МЕТОДОВ

(Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева – КАИ)

Цели:

- 1) Сокращение экспериментальных исследований
- 2) Сокращение рабочего времени при проектировании

Цифровые методы – это комплекс непрерывных процессов, который состоит из цепочки ассоциативно связанных между собой этапов проектирования и производства изделия, причем все этапы проектирования и производства имеют дело с общей цифровой моделью. Такой подход дает возможность построить цифровую модель изделия, которая может быть использована на всех этапах без передачи данных из одной системы в другую.

Преимущества:

- Повышение производительности
- Повышение качества изделий
- Сокращение расходов на разработку

В данной работе мы проектировали лопатку завихрителя. В результате проектирования получили твердотельную модель, которая легко может быть изменена, сокращая при этом время. В частности, проанализировав и переопределив геометрию лопатки для высококачественного завихрения потока, изменили угол наклона пера. Все эти изменения легко осуществляются при помощи цифровых методов. Все эти инструменты помогают объединять в единое цифровое пространство все процессы от проектирования до производства изделия. Созданный полный цифровой макет изделия, при этом предлагает неограниченные возможности для достижения максимальной производительности на всех этапах создания.

Используя базу знаний можно значительно ускорить производство продукта, максимизировать повторное использование накопленных знаний.

Инструменты симуляции цифрового метода автоматически анализируют конструкцию и технологию изделия на каждом шаге процесса проектирования для непрерывного контроля.

Инженерный анализ позволяет проводить симуляцию различных физических процессов с 3D моделью. В нашем случае благодаря инженерному анализу, сокращаем дорогостоящие эксперименты, исследования и затраты на множественные изготовления опытных образцов.

Из термогазодинамического расчета двигателя определили параметры на входе в КС: давление за компрессором, Па; температура за компрессором, К; расход воздуха за компрессором, кг/с; температура газа перед турбиной, К;



площадь на входе в диффузор КС; v - скорость течения воздуха в кольцевом канале; w - скорость течения в зоне горения. Из общей компоновки двигателя - тип и габаритные размеры.

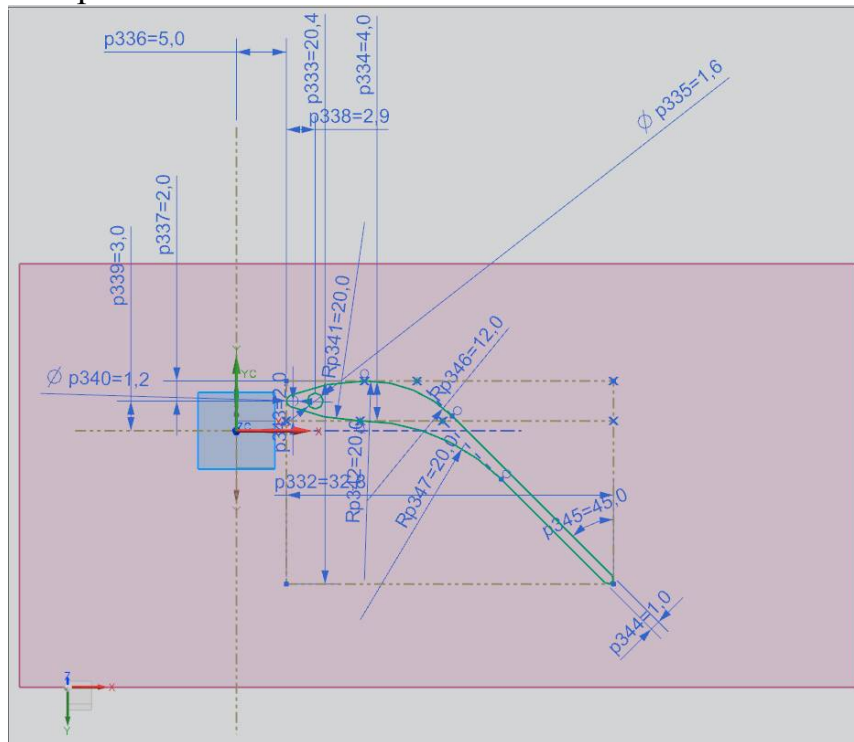


Рис. 1

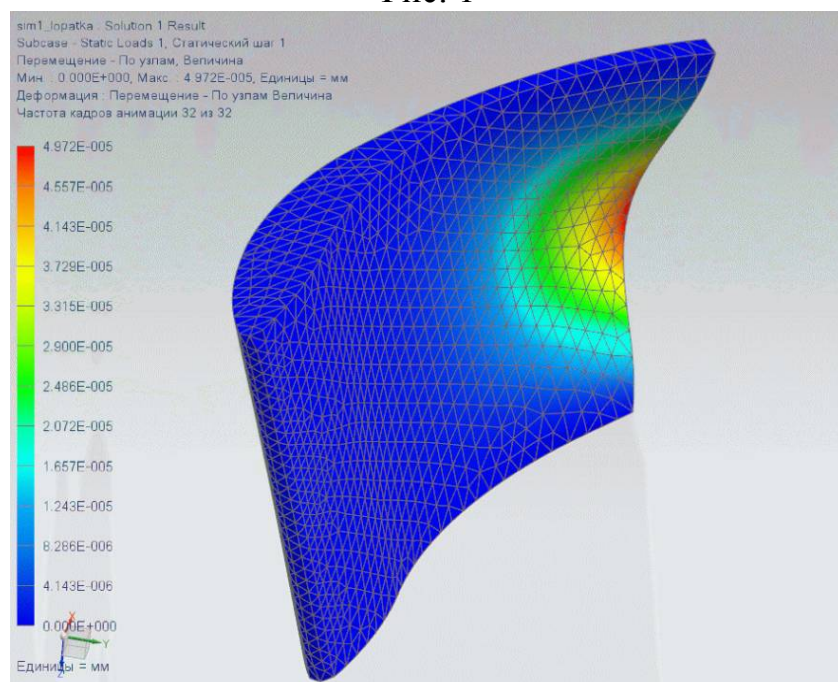


Рис. 2

Использование цифровых методов при проектировании конструкции лопатки необходимо добиться высокой надежности и качества изделий, а также возможностью использовать новые современные материалы, учитывать сложные условия работы современных конструкций при необходимости повышения



их конкурентоспособности и надежности. В нашем случае, проведя инженерный анализ, получили параметры удовлетворяющие условиям эксплуатации.

В конечном итоге лопатка была изготовлена и проверена экспериментально, полученные экспериментальные данные были схожи с данными полученными с помощью цифровых методов.

Вывод

В результате можно сказать, что цифровые методы позволили контролировать и вносить улучшения во время всего процесса создания изделия. Инженерный анализ позволил исследовать большое количество вариантов и при этом снизить себестоимость изделия, значительно экономя на натурных испытаниях, сокращая количество физических прототипов. Так же быстро принимать решения по дальнейшему созданию изделия. Инженерный анализ встроен в среду управления данными проектирования, что позволяет оптимизировать создание всего изделия.

В конечном итоге лопатка была изготовлена и проверена экспериментально, полученные экспериментальные данные были схожи с данными полученными с помощью цифровых методов, отсюда можно сделать вывод что использование таких методов значительно сократит финансовые затраты и время работы производства.

А.Г. Ермоленко, Г.Ю. Ермоленко, М.А. Степанова

МОДИФИЦИРОВАННОЕ ДИСКРЕТНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ФУРЬЕ В СРАВНЕНИИ С КЛАССИЧЕСКИМ

(Самарский государственный университет путей сообщений)

Задача обеспечения высокой надёжности и прочности несущих конструкций средств транспорта и составляющих их агрегатов тесно связана с решением статических и динамических задач теории упругости. В последнее время в этой области созданы новые аналитические методы решения, позволяющие выражать искомые напряжения и деформации, возникающие в конструкциях в виде квадратуры от исходных начальных и краевых условий. Полученные таким образом квадратуры, как правило, являются сложными для их аналитического вычисления, поскольку содержат в себе вычисление прямых и обратных кратных преобразований Фурье. Поэтому для практических расчетов часто ставится вопрос об их численной реализации, при которой вместо аналитического преобразования Фурье используют дискретное преобразование Фурье.

Целью настоящей работы является конструирование модифицированного дискретного преобразования Фурье, обеспечивающего более высокую точность интерполяции применяемых в расчетах функций, чем классическое дискретное преобразование.

Дискретное преобразование Фурье функции $y = f(x)$ [1].