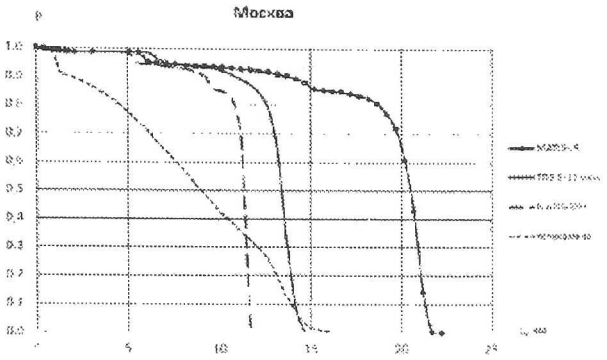

Рис. 2. Всепогодность каналов наблюдения для различных дальностей в условиях г. Москва. Типы приборов указаны на графике

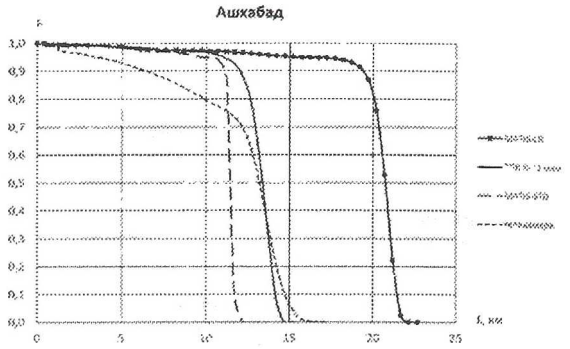

Рис.3. Всепогодность каналов наблюдения для различных дальностей в условиях г. Ашхабад. Типы приборов указаны на графике

Оценки всепогодности наблюдательных приборов, осуществлённые для зон холодного, умеренного, и сухого жаркого климатов показали, что на дальности 10 км в умеренном климате тепловизоры имеют следующие показатели: MATIS-STD – 0,83-0,85; ТПВ 8-12 мкм – 0,92, MATIS-LR – 0,92-0,94. У телекамеры этот показатель – 0,42-0,52. Даже на суровом побережье Карского моря (п. Диксон), в крае плотных атмосферных дымок и снегопадов тепловизоры на 10 км имеют большую всепогодность – до 0,77-0,79.

Необходимо отметить, что при равных угловых полях зрения всепогодность тепловизоров 8-12 мкм выше, чем у тепловизоров 3-5 мкм в умеренном климате на 7%, а в холодном – на 15-17%. В жарких сухих зонах тепловизоры имеют одинаково высокие показатели на уровне 0,95-0,97.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Шипунов А.Г., Семашкин Е.Н. Дальность действия, всесуточность и всепогодность телевизионных и тепловизионных приборов наблюдения: монография. – М.: Машиностроение. – 2011. – 218 с.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЖИМА ТОНКОСТЕННЫХ ТРУБ

© 2012 Шишкин А.А.

ФГБОУ «МАТИ - Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского», Москва

THEORETICAL INVESTIGATION OF THE THIN-WALLED TUBES REDUCTION

© 2012 Shishkin A.A.

This paper considers questions dealing with mathematical modeling of the thin-walled tubes reduction. Predictions of stability loss in the force transfer zone and deformation zone during the reduction process are made.

Операция обжима трубных заготовок широко используется в машиностроении для изготовления баллонов (лейнеров), тяг управления, переходников и др. Один из наиболее распространенных способов обжима – обжим осевым усилием в жесткую матрицу (рис. 1).

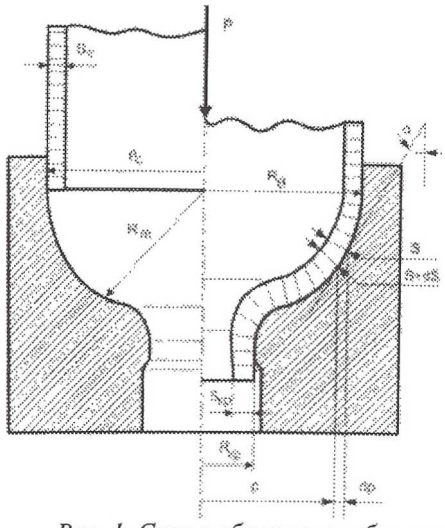

Рис. 1. Схема обжима трубы в жесткую матрицу

Расчет напряженно-деформированно-го состояния процесса обжима выполнен методом численного решения исходной системы уравнений. Для этого выполнено совместное решение исходных уравнений: уравнения равновесия, условия пластичности, уравнения связи напряжений и деформаций, условия постоянства объема, уравнения состояния материала, выражений для расчета интенсивности деформаций и напряжений, выражения для расчета окружных деформаций и деформаций по толщине.

В результате получено дифференциальное уравнение зависимости изменения толщины по радиусу заготовки.

Решение осуществляется методом численного интегрирования по Эйлеру.

Свойства материала учитываются с помощью степенной аппроксимации кривой упрочнения. Предельные возможности деформирования по моменту потери устойчивости заготовки в зоне передачи усилия определяются выражением$|\sigma_m|>1{,}155\sigma_т$.

Поскольку полученная модель не дает возможности прогнозировать момент окружной потери устойчивости в очаге деформации, для случая деформирования тонкостенных заготовок предлагается параллельно решать задачу потери устойчивости кольцевого элемента на кромке заготовки в окружном направлении.

При решении задачи принято, что основной причиной потери устойчивости является локальная разнотолщинность заготовки. Разработана математическая модель потери устойчивости при одноосном сжатии листовой заготовки на радиусном основании при условии, что она имеет исходную разнотолщинность и неоднородность механических свойств.

Имеем следующую исходную систему уравнений: уравнение равновесия элемента детали, уравнения для определения деформаций, уравнение состояния материала. В результате одновременного решения системы уравнений получено дифференциальное уравнение распределения толщины по длине детали. Решение выполняется численно аналогично первому уравнению.

В расчете принято, что заготовка имеет исходные разнотолщинность и неоднородность механических свойств, заданные по закону косинуса с различными периодами (рис. 2).

Полученная математическая модель позволяет рассчитать напряженно-деформированное состояние при сжатии тонкой полосы, а так же получить величину накопленной разнотолщинности.

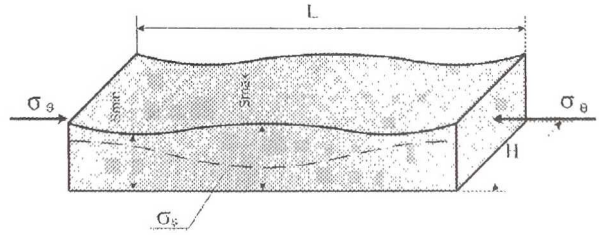

Рис. 2. Принятый характер исходной разнотолщинности и неоднородности механических свойств заготовки

Для определения момента потери устойчивости необходимо после выполнения решения выражения выполнить расчет на устойчивость по следующим выражениям:

$$\Delta L \geq \frac{S}{4} \cdot \varphi ,$$

где $\varphi = \dfrac{2\sin\left(\dfrac{\varphi}{2}\right)}{\left(1-\dfrac{\Delta L}{a}\right)} \cdot 2{,}4$; $a = 2\sqrt{\rho \Delta S}$;

$\Delta L = L_c - L$.

В результате получен способ расчета напряженно-деформированного состояния заготовки при обжиме тонкостенных трубных заготовок, позволяющий определить момент как окружной, таки осевой потери устойчивости.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТУРБУЛЕНТНЫХПОГРАНИЧНЫХ СЛОЕВ И РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННЫХМЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ СТРУКТУРОЙ ТУРБУЛЕНТНОСТИ

© 2012 Шквар Е.А., Мовчан В.Т., Козлова Т.В.

Национальныйавиационныйуниверситет, Киев

MATHEMATICAL MODELING OF TURBULENT BOUNDARY LAYERS AND DEVELOPMENT OF COMBINED METHODS OF TURBULENCE STRUCTURE CONTROL.

© 2012 ShkvarYe.A., MovchanV.T., KozlovaT.V.

The set of effective turbulence models for boundary layers, developing under the influence of control methods, has been developed. Special attention was given to taking into account the possibilities to combine several methods of control for getting the ability to predict the cumulative result of these combinations. The elaborated models allow to optimize the characteristics of these combinations for their mutual effect improving.

Потребности авиационной отрасли, связанные с необходимостью создания конкурентоспособной техники и ее эффективной эксплуатации, требуют постоянного усовершенствования технологий расчетного определения аэродинамических характеристиккак отдельных элементов летательных аппаратов, так и полных компоновок. Одним из ключевых направлений развития современных методов математического моделирования параметров обтекания тел заданной геометрии является разработка соответствующих моделей турбулентности, обеспечивающих надежное теоретическое определение характеристик как разнообразных пограничных слоев, так и различных, в том числе и отрывных сдвиговых течений. Настоящее исследование посвящено разработке моделей коэффициента турбулентной вязкости, объединенных общим принципом построения и ориентированных на решение указанных задач. Предложено несколько вариантов алгебраических и дифференциальных моделей турбулентной вязкости [1], а также комбинированный подход [2], объединяющий эти два типа моделей на основе зонального принципа. Общей идеей является построение моделей на основе асимптотических свойств гиперболического тангенса. Получены единые по всей толщине сдвигового слоя распределения турбулентной вязкости и турбулентной теплопроводности, удобные при построении на их основе расчетных методов, а также аппроксимации ряда определяющих характеристик турбулентного движения в пристеночной и внешней областях пограничного слоя, таких как: напряжение трения, кинетическая энергия турбулентности, скорость ее диссипации. Предложен подход по адаптации разработанных модельных представлений к задачам управления турбулентными течениями, позволивший учесть влияние инжекции