

РАСЧЕТ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТА ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ

Выполнил : студент гр. 2-33М Осипенко А.А.

Научный руководитель: доцент, к.т.н. Ноздрин М.А.



Принцип проведения испытаний на машине УТС1300 основан на приложении к испытываемому образцу нормированного значения силы при постоянном значении заданной температуры.

Рис.1. Внешний вид машины

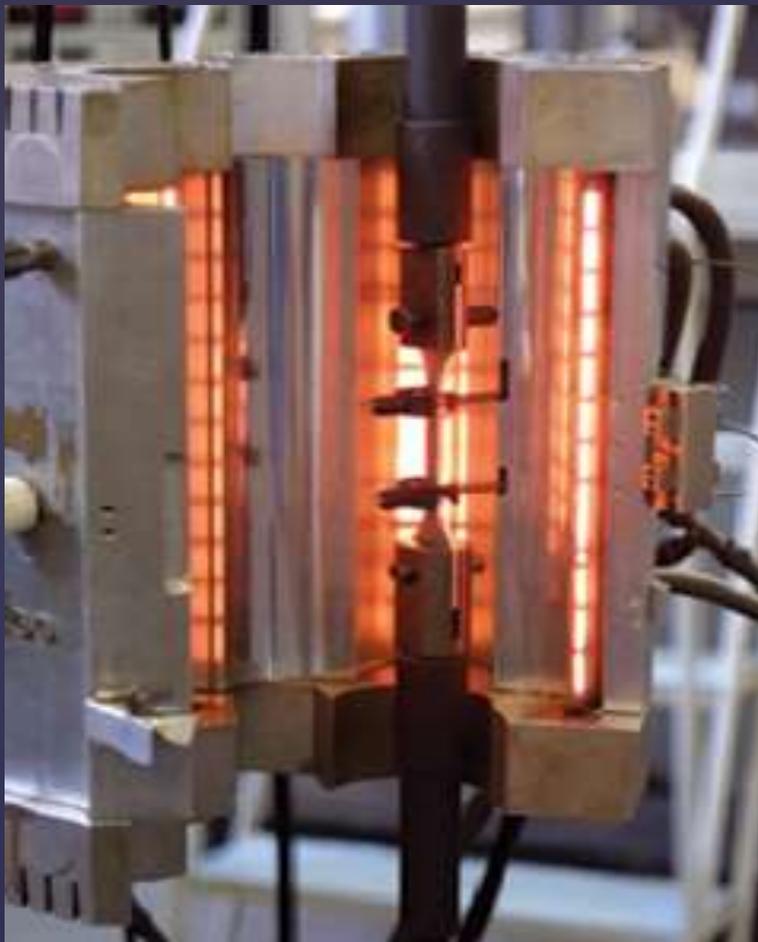


Рис.2. Раскрытая печь при проведении испытания

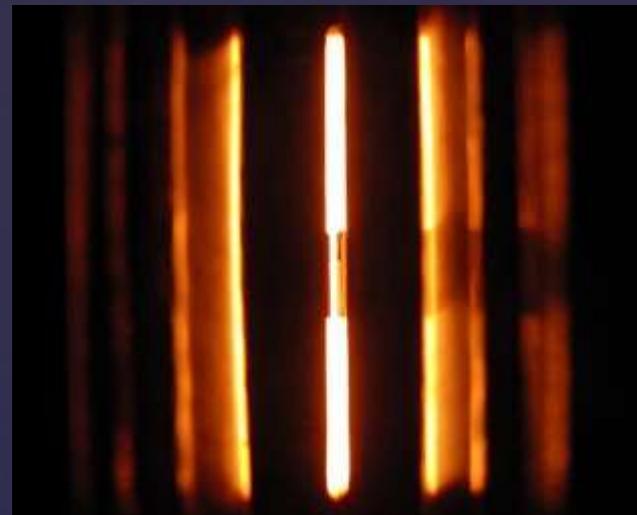
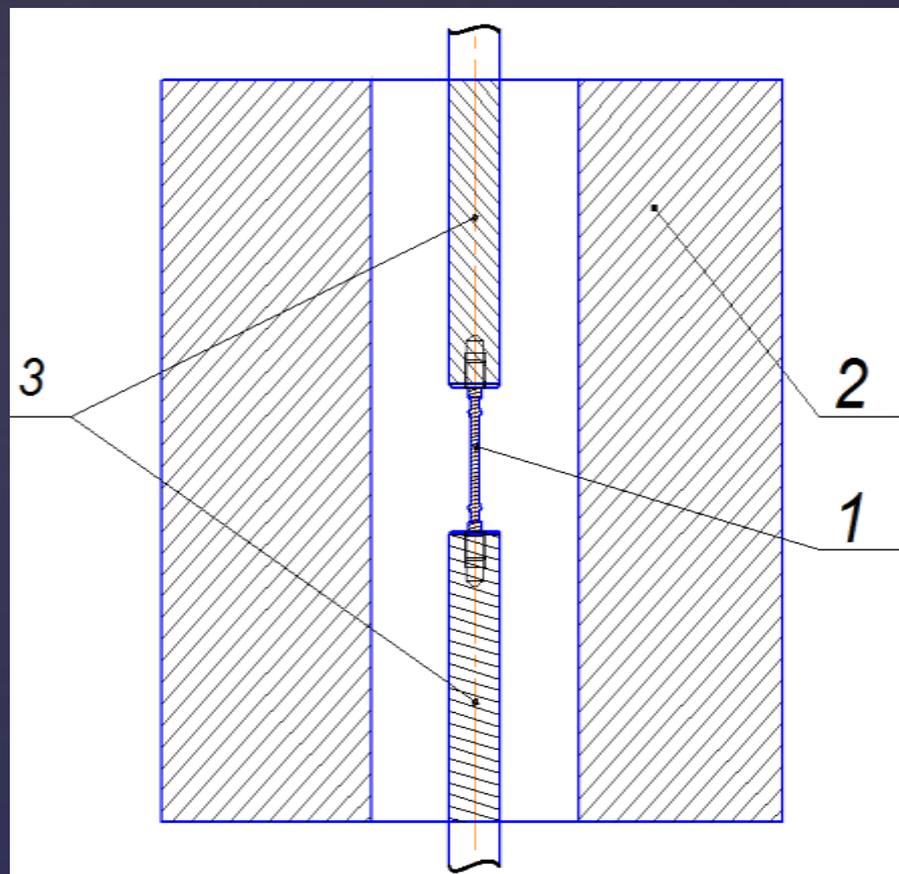


Рис.3. Образец

Проводятся следующие виды испытаний образцов:

- испытания на длительную прочность
- испытания на ползучесть



Образец чаще всего имеет форму цельного цилиндра диаметром 10 мм и длиной 100 мм.

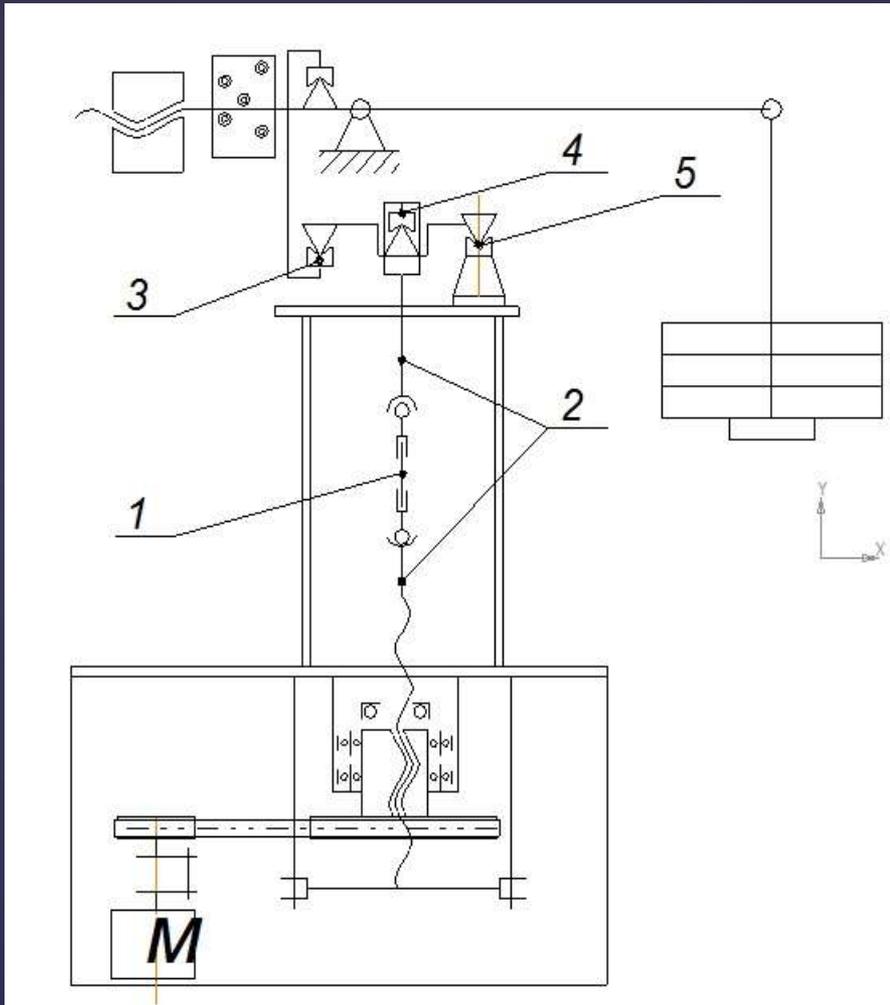
Образец закрепляется в жаропрочных захватах, а они в свою очередь в специальных тягах, которые передают усилие на призмы.

Рис.4. Закрепление образца:

1 – испытываемый образец,

2 – печь,

3 – жаропрочные захваты



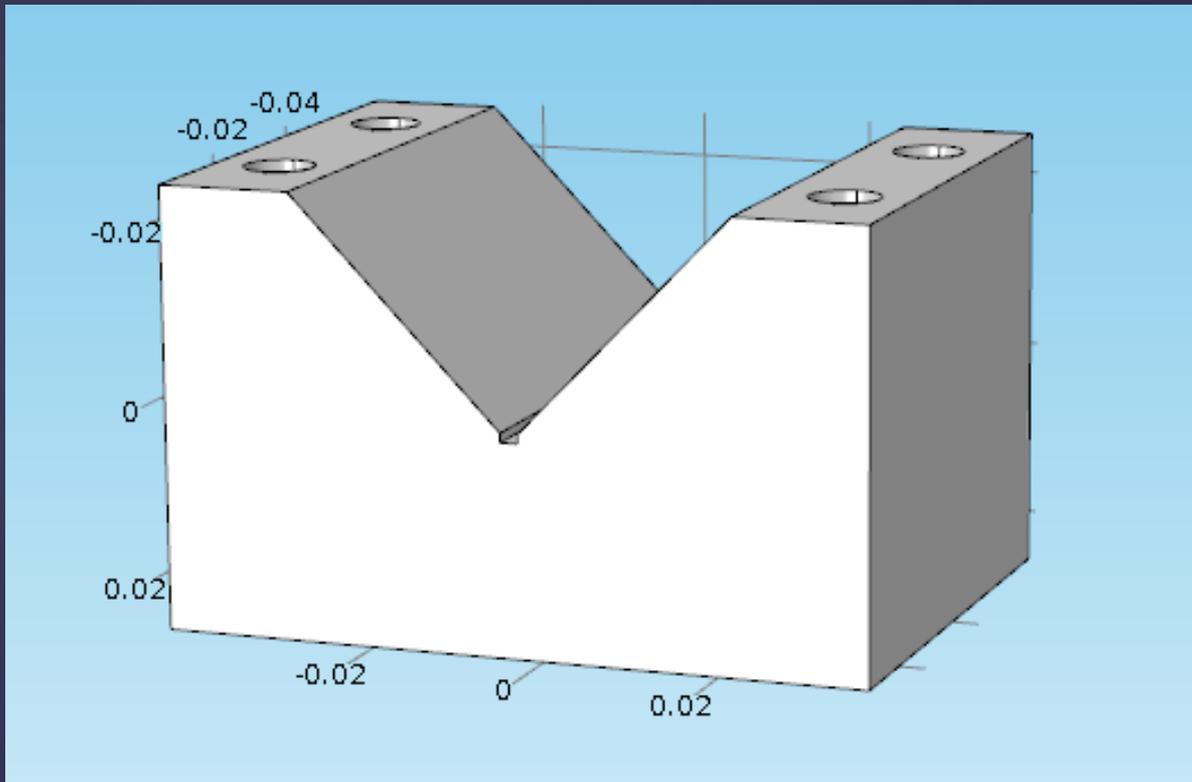
Термоупругая составляющая напряжения имеет вид:

$$\sigma = \alpha E \left(T_{\text{ос}} - \frac{q}{h} - \frac{ql}{k_{xx}} \right)$$

При аварийном режиме работы испытательной машины нагретый до 1200 °С образец начинает остывать вместе с электропечью, возникающее напряжение с испытываемого образца через тяги передается на призму или «подушку».

Рис.5. Кинематическая схема машины:

- 1 – испытываемый образец,
- 2 – жаропрочные захваты
- 3,4,5 – установочные призмы (подушки)

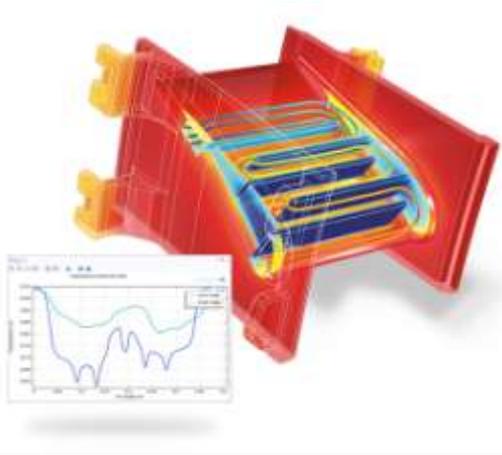


Призма позволяет передавать перемещения точнее подшипников качения. Замена этого элемента конструкции рычажного механизма является весьма сложной и трудоёмкой задачей.

Рис.6. Призма

О программе:

COMSOL Multiphysics® — это основанная на передовых численных методах универсальная программная платформа для моделирования и компьютерного моделирования физических задач. В частности, COMSOL Multiphysics® позволяет добавлять произвольные уравнения, характеризующие свойства материалов, вводить граничные условия и отдельные члены уравнений, описывающие источники и теплоотдачу, и даже системы уравнений в частных производных.



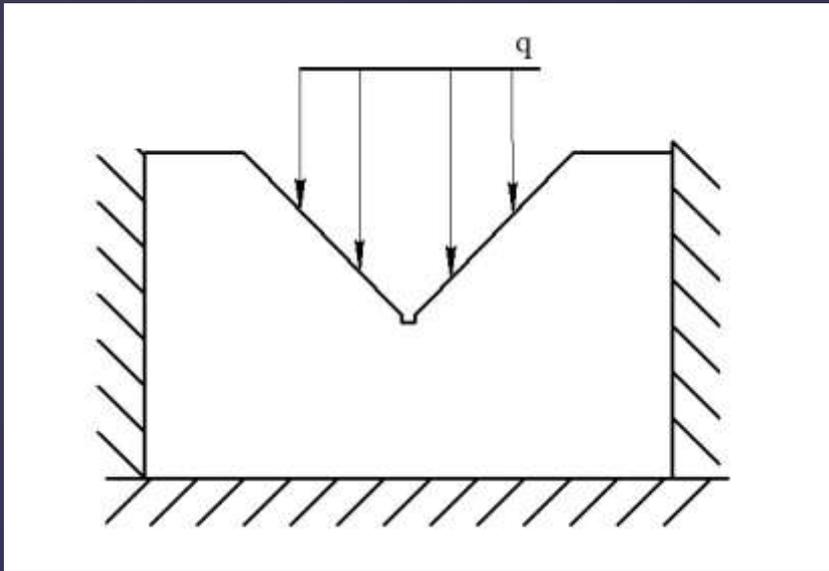


Рис.7. Схема для проведения расчета

Используя результаты расчета предыдущей работы, был проведен дальнейший расчет напряжений действующих на элементы испытательной машины (призмы) в программе «COMSOL Multiphysics».

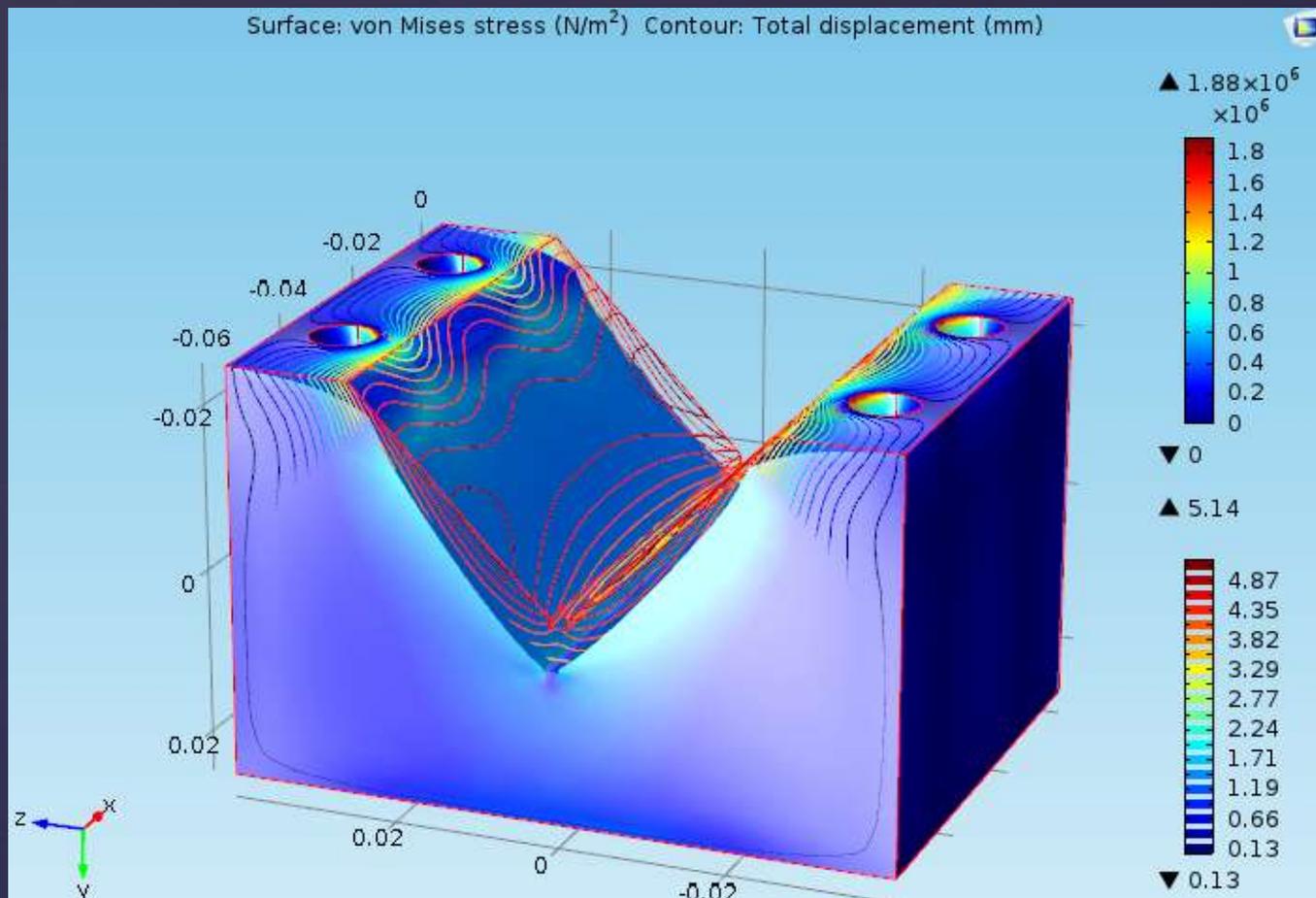


Рис.8. Диаграмма деформации призмы

Заключение

- Исследованы аварийные режимы работы испытательной машины «УТС-1300» при проведении испытаний образца
- Составлена компьютерная модель призмы в механически нагруженном состоянии, с использованием программы COMSOL Multiphysics
- Результаты расчета призмы использовались при усовершенствовании конструкции механизма нагружения испытательной машины «УТС 1300»