

УДК 691.175, 620.172

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИСПЫТАНИЯ НА РАСТЯЖЕНИЕ ОБРАЗЦОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПО АДДИТИВНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

И. А. ЛЕОНОВИЧ, В. А. КЕМОВА
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Цель исследования – разработать испытательную модель для пластмасс, полученных аддитивными способами, позволяющую сопоставлять и оценивать механические свойства реального образца для дальнейшего их применения в деталях разнообразной формы. В качестве объекта исследования взят образец прямоугольного поперечного сечения типа I по ГОСТ 11262–2017 *Пластмассы. Метод испытания на растяжение*.

Статический расчет на растяжение проводился в программном комплексе SOLIDWORKS 2018 в приложении Simulation. Схема нагружения образца показана на рис. 1, параметры сетки конечных элементов – в табл. 1.

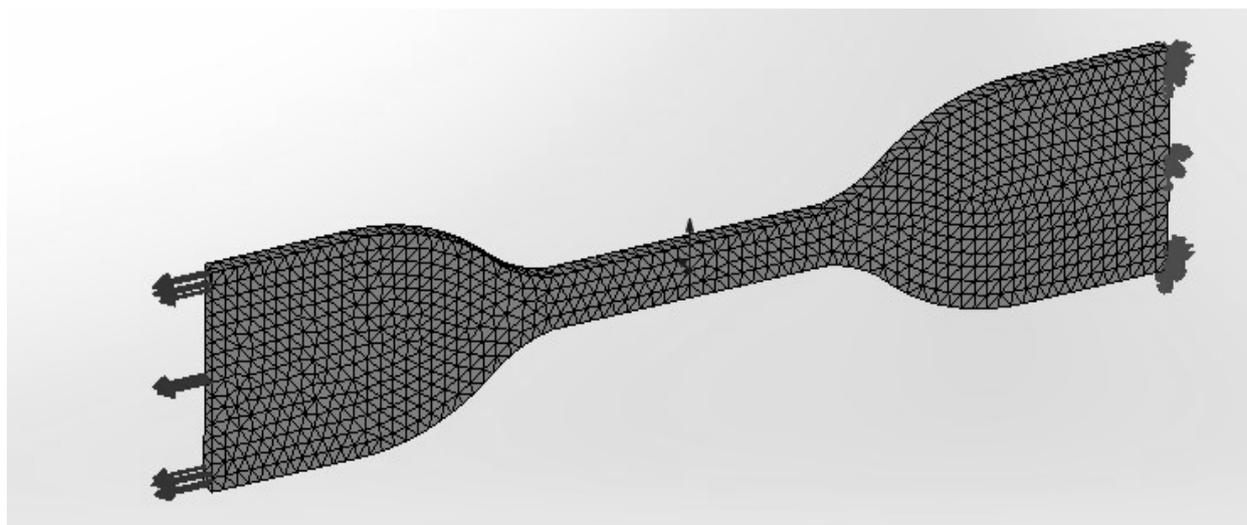


Рис. 1. Конечно-элементная модель испытания образца

Табл. 1. Параметры сетки конечных элементов

Используемое разбиение	Стандартная сетка
Точки Якобиана	4 точки
Размер элемента	1,55769 мм
Допуск	0,0778844 мм
Качество сетки	Высокая
Всего узлов	15864
Всего элементов	9067
Максимальное соотношение сторон	3,8112
Процент элементов с соотношением сторон < 3	99,9

На натуральных испытаниях аналогичного образца определялись механические характеристики двух материалов, полученных по аддитивным технологиям: ABS-пластик (FFF-технология) и фотополимерная смола Formlabs (стереолитография).

Корректировалось значение максимальной нагрузки, т. к. у реального образца площадь поперечного сечения узкой части отличалась, как правило, от стандартных 12 мм^2 . По разработанной модели при воздействии максимальной нагрузки в узкой части образца возникало максимальное напряжение, соизмеримое с пределом прочности материала при натуральных испытаниях, что подтверждает возможность применения модели изотропного материала для расчета деталей при их при 100-процентном заполнении. На рис. 2 показана эпюра напряжений образца из ABS-пластика, в средней части которого возникает при разрушающей нагрузке напряжение $37,94 \text{ МПа}$, что почти совпадает с пределом прочности материала в $37,78 \text{ МПа}$.

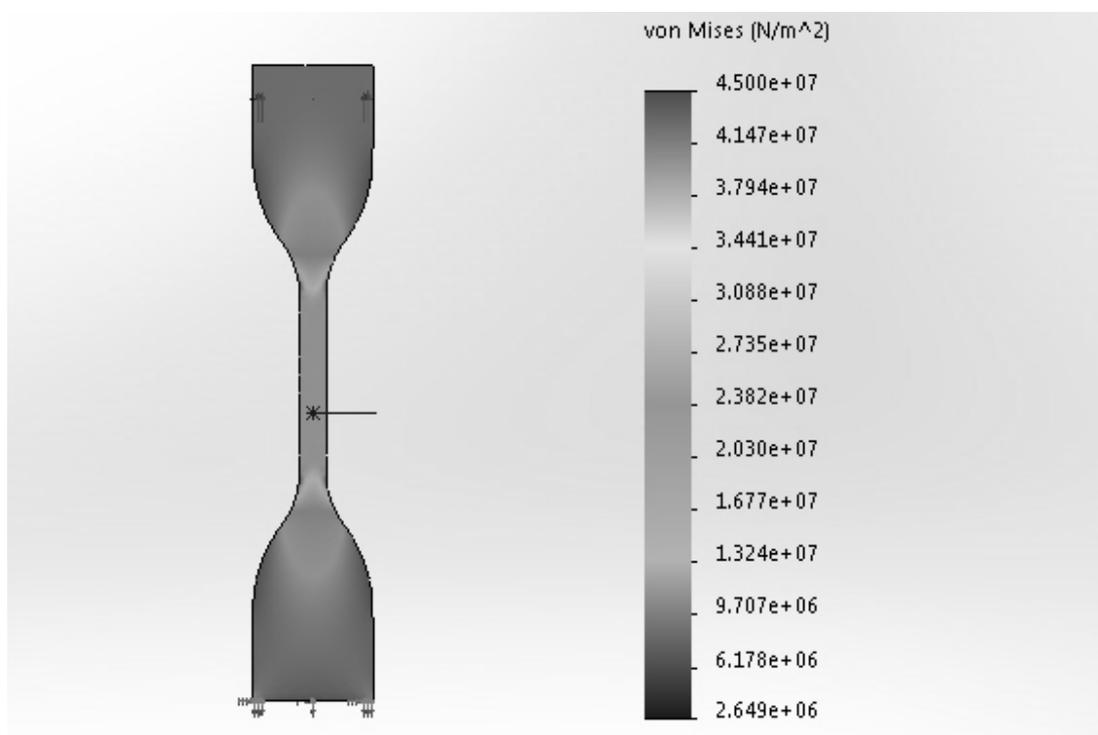


Рис. 2. Эпюра напряжений образца из ABS-пластика

Направление дальнейшей работы:

- необходимо решить вопрос фиксирования в теоретической модели деформации только контрольной длины, т. к. при статическом расчете были получены эпюры перемещений всего образца;

- следует доработать условия закрепления, т. к. реальный образец удерживается по поверхности длиной $17 \dots 18 \text{ мм}$, а не по торцам;

- необходимо накопить гораздо больший массив реальных испытаний образцов с учетом их конкретной структуры и особенностей технологии изготовления.