



Министерство образования Республики Беларусь

*Учреждение образования*  
«Белорусский государственный педагогический  
университет имени Максима Танка»

## **Физико-математические науки и информатика, методика преподавания**

*Материалы Международной студенческой  
научно-практической конференции  
г. Минск, 19 апреля 2017 г.*

Минск 2017

# ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ВЕЛИЧИНЫ ДЕФОРМАЦИИ ОТ ПРИЛОЖЕННОЙ СИЛЫ

*А.И. Вергун, ГУО «Лицей № 1 г. Минска»*

*науч. рук. канд. физ.-мат. наук, доцент О.Н. Белая*

Решение разнообразных вопросов, возникающих при проектировании машин и сооружений, тесно связано с механикой деформируемого твердого тела. Одной из дисциплин, имеющих важные приложения в технике и физике, является теория пластичности. Математический аппарат и гипотезы теории пластичности позволяют изучать широкий комплекс вопросов механики деформируемого твердого тела. Ставя своей главной задачей средствами математического анализа исследовать и рассчитывать происходящие под действием приложенной нагрузки изменения формы и механических свойств тела в пластическом состоянии, теория пластичности открывает перспективы более полного использования ресурсов прочности тел при снижении их металлоемкости. Предельное состояние конструкции из пластического материала определяется перемещениями, при которых нарушаются условия нормальной эксплуатации, или нагрузками, при которых конструкция перестает сопротивляться внешнему воздействию. В связи с этим тема выбранного экспериментального исследования является актуальной.

В настоящей работе предложен вариант экспериментального определения величины прогиба стержня в зависимости от положения точки подвеса, сравнение экспериментально полученных значений с теоретическим расчетом.

Цель работы – экспериментальное подтверждение кубической зависимости величины стрелы прогиба от координат точки крепления груза. Гипотеза исследования – линейная зависимость величины деформации от координаты точки крепления (при малой массе груза); кубическая зависимость величины прогиба от координаты точки крепления (при большой массе груза).

Оборудование, необходимое для проведения исследования (рис. 1): штатив с лапкой – 2 шт., линейка ученическая, два груза известной массы, нитки (в нашем случае 8 г и 30 г), стержень для шариковой ручки, палочка деревянная для шашлыка.



*Рис. 1*

В ходе выполнения экспериментального исследования на первом этапе было показано, что при подвешивании груза малой массы к палочке зависимость деформации от координат точки крепления груза практически линейна, что соответствует выполненным теоретическим расчетам и согласуется с законом Гука (рис. 2).

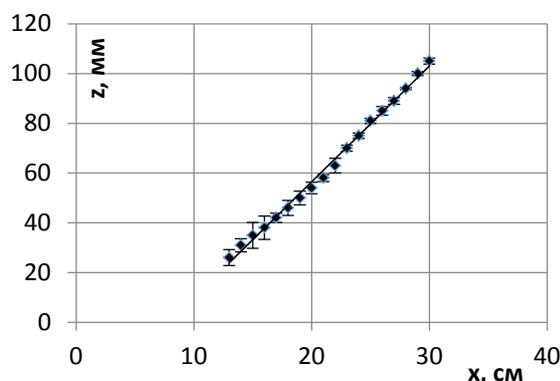


Рис. 2

На втором этапе теоретически рассчитанная кубическая зависимость величины стрелы прогиба от координаты точки крепления груза была подтверждена экспериментально (рис. 3).

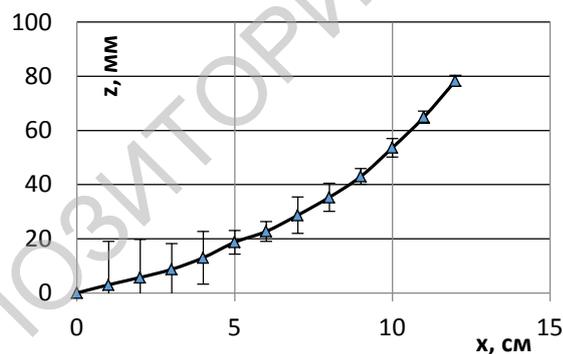


Рис. 3

Действие внешних сил на твердое тело приводит к возникновению в точках его объема напряжений и деформаций. При этом напряженное состояние в точке, связь между напряжениями на разных площадках, проходящих через эту точку, определяется уравнениями статики и не зависит от физических свойств материала. Для установления связи между напряжениями и деформациями необходимо учитывать реальные свойства материала и условия нагружения. Математические модели, описывающие соотношения между напряжениями и деформациями, были разработаны на основе экспериментальных данных. Эти модели с достаточной степенью точности отражают реальные свойства материалов и условия нагружения.