

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Научно-технологический профиль
Командный кейс «Бендер»**

Совершенствование способов получения и обработки стали в своё время сделало возможным вторую промышленную революцию. Без стали и сейчас невозможно представить строительные и машиностроительные отрасли. При этом усовершенствование технологий её обработки позволяет значительно упростить требуемые для создания деталей усилия.

Так, в случае холодной обработки листовой стали [может быть использован эффект Баушингера](#). Заключается он в следующем: при приложении малой деформации одного знака уменьшается предел упругой деформации противоположного знака, то есть возникает гистерезис на диаграмме деформирования (графике, показывающем связь между напряжением и деформацией). Этот эффект наблюдается не только для стали, но и в целом для поликристаллических материалов.

В этом задании Вам предлагается провести эксперимент для проверки этого эффекта (на изгиб либо растяжение-сжатие) и предложить способ его применения для усовершенствования процессов холодной обработки стальных деталей.

Этапы работы над кейсом:

- Проанализировать литературу по теме пластичности.
- Спроектировать и изготовить экспериментальный стенд.
- Провести измерения для нескольких образцов с разными свойствами, варьируя число циклов деформации и её величину.
- Построить диаграммы деформирования, проанализировать полученные данные.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Научно-технологический профиль
Командный кейс «Бендер»**

- Предложить практические способы применения исследованного эффекта.

Примерный перечень средств и инструментов для выполнения задания:

- Образцы в форме листов либо прутьев, желательно из разных материалов/марок.
- Оборудование для создания измерительного стенда.

Требования к представлению решения кейса:

Подаваемая от команды работа на очный финал представляет собой описание проведённого эксперимента, поставленных в его ходе задач и полученных результатов и их анализа в формате .pdf. Объём основного текста - не более 30 страниц, включая рисунки, без учёта приложения.

Принимается только машинописный вариант текста. Рекомендуется пользоваться шрифтами Calibri или Times New Roman 12-го кегля с интервалом 1,5. Рекомендуемые отступы – от левого края 3 см; правый, верхний и нижний – 2 см. Выравнивание текста – по ширине.

Титульный лист содержит следующие атрибуты: название решаемой задачи, сведения об авторах (фамилия, имя, отчество, учебное заведение, класс), название олимпиады.

Структура и содержание работы

Работа должна содержать следующие разделы:

- Методика.
- Результаты.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Научно-технологический профиль
Командный кейс «Бендер»**

- Обсуждение.

- Заключение.

- Список литературы.

Раздел «Методика» включает в себя определение целей и задач, поставленных перед исполнителем работы, характеристику методов решения проблемы, сравнение известных автору старых и предлагаемых методов решения, обоснование выбранного варианта решения (эффективность, точность, простота, наглядность, практическая значимость и т. д.).

Раздел «Результаты» содержит полученные в ходе работы результаты. Объёмные таблицы и графики можно вынести в приложение.

Раздел «Обсуждение» содержит обработку полученных результатов, их обсуждение в контексте известных теорий.

В заключении кратко и чётко формулируются выводы и результаты, полученные авторами.

В список литературы заносятся использованные авторами источники.

Кроме того, работа может содержать приложения с иллюстративным материалом (рисунки, схемы, таблицы, фотографии и т. п.). На каждое приложение должна быть дана ссылка в тексте работы.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Научно-технологический профиль
Командный кейс «Бендер»**

Литература

1. Новиков С. А. и др. Исследование эффекта Баушингера при динамическом нагружении // ПМТФ. – 1995. – Т. 36. – №. 4. – С. 136.

<https://www.sibran.ru/upload/iblock/00a/00a4e1bd3294cf519670d82c9dd1a544.pdf>

2. Dieter G. E., Bacon D. J. Mechanical metallurgy. – New York : McGraw-hill, 1976. – Т. 3.

3. Soboyejo W. Mechanical properties of engineered materials. – CRC press - 2002.

4. Каратушин С. И., Храмова Д. А., Пехов В. А. Эффект Баушингера при различных видах пластической деформации // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2017. – №. 12 (693).

<http://izvuzmash.ru/articles/1496/1496.pdf>

5. Владимиров Ю. В., Герасимов В. Я. Технологические основы холодной высадки стержневых крепёжных изделий. – 1984.

6. Герасимов В. Я., Парышев Д. Н. Проявление эффекта Баушингера при осадке стальных цилиндров // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова. – 2012. – №. 1.

http://vestnik.magtu.ru/images/data_base/2012_1/%D0%92%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA_2012_1_%D1%81_030-031.pdf