

Министерство Образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**МОСКОВСКИЙ АРХИТЕКТУРНЫЙ ИНСТИТУТ**  
(Государственная Академия)

---

**Кафедра высшей математики и строительной механики**

**В.В. Ульпи**

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**

по курсу «Сопротивление материалов»  
раздел «Плоский изгиб прямых стержней»

Москва – 2014 год

**В.В. Ульпи**

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**

по курсу «Сопротивление материалов»  
раздел «Плоский изгиб прямых стержней»

Москва – 2014год

### От автора.

Пособие предназначено помочь студентам 2-го курса всех специальностей. Оно служит дополнением к читаемому курсу «Сопrotивление материалов». В нем рассматривается плоский изгиб статически определимых балок. Кратко представлена теория по изучаемому вопросу. Приведено много примеров по определению опорных реакций и внутренних усилий.

Особое внимание уделено построению эпюр внутренних силовых факторов в балках по различным методикам: с помощью уравнений, по характерным сечениям и дифференциальной зависимости. На числовых примерах показана проверка прочности и подбор сечений балок различных форм, построение эпюр напряжений в поперечных сечениях. Рассмотрен вопрос использования ПК для получения экономичных решений. Приведен пример получения оптимального решения для балок навеса.

Надеюсь, что пособие поможет студентам в изучении одного из основных разделов читаемого курса, и желаю успешного освоения всего курса «Сопrotивление материалов».

Выражаю благодарность Ульпи Павлу за помощь в оформлении пособия.

## Содержание

	Стр.
1. Общие замечания	4
2. Типы балок и опорных закреплений	4
3. Реакции в опорных связях	6
4. Внутренние силы	9
5. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов	12
6. Напряжения в поперечных сечениях	20
7. Проверка прочности и подбор сечений	21
8. Расчет балок на ПК	22
9. Численные примеры расчета балок:	23
9.1. Построение эпюр $Q_y$ и $M_z$ по уравнениям. Эпюры напряжений для балки из швеллера. Проверка прочности сечения.	23
9.2. Построение эпюр $Q_y$ и $M_z$ по характерным сечениям. Подбор прямоугольного сечения деревянной балки. Эпюры напряжений в опасном сечении	26
9.3. Построение эпюр $Q_y$ и $M_z$ по дифференциальной зависимости. Подбор сечения стальной двутавровой балки. Эпюры напряжений в опасных сечениях	28
9.4. Нахождение оптимального положения промежуточных опор для балочного навеса с помощью ПК. Подбор двутаврового сечения несущих балок	31
 Приложения	
1. Стальные горячекатаные двутавры с уклоном внутренних граней полок	35
2. Стальные горячекатаные швеллеры с уклоном внутренних граней полок	36