

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

*Горелов В.Н.*

*Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк*

**Ключевые слова:** строительная механика, методика обучения, прочность, жесткость, устойчивость, надежность, строительные конструкции, проектирование, обучающиеся.

**Аннотация.** Рассматриваются особенности методики преподавания строительной механики, принципы и подходы методов обучения этой дисциплины, обосновывается необходимость освоения знаний по строительной механике как базовой общетехнической дисциплины, позволяющей будущему специалисту-строителю компетентно выполнять свои профессиональные функции, разрабатывать и проектировать строительные конструкции и сооружения.

## SOME FEATURES OF THE TEACHING METHODOLOGY OF THE DISCIPLINE "CONSTRUCTION MECHANICS" FOR STUDENTS OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

*Gorelov V.N.*

*Siberian State Industrial University, Novokuznetsk*

**Keywords:** construction mechanics, teaching technique, strength, rigidity, stability, reliability, building structures and constructions, designing, trainees.

**Abstract.** We consider the peculiarities of teaching methods of structural mechanics, principles and approaches of teaching methods of this discipline, substantiate the need to master knowledge of structural mechanics as a basic general technical discipline, allowing the future specialist-builder to competently perform his professional functions, develop and design building structures and structures.

Дисциплина «Строительная механика» относится к общетехническим дисциплинам для обучающихся, ориентированных на строительные специальности. Основной **целью** этой дисциплины является формирование навыков самостоятельного мышления и усвоения знаний в области проектирования объектов промышленного и гражданского строительства. Современный специалист не может обойтись без знания основ строительной механики. Проектируемое сооружение в полной мере должно отвечать критериям прочности, жесткости и устойчивости. В процессе обучения необходимо обучить **умению** выполнять все необходимые расчеты в сфере своей профессиональной деятельности, **овладению** практическими навыками обоснованного выбора принимаемых решений при проектировании строительных сооружений и конструкций.

Изучение строительной механики формирует у обучающихся инженерное мышление по оценке напряженного и деформированного состояния конструкций при различных видах действующих нагрузок. Знание напряжённо-деформированного состояния несущих строительных конструкций позволяет

судить о надежности сооружения в целом, о возможности его безаварийного использования в течение намеченного срока эксплуатации.

Методика преподавания строительной механики должна обеспечить высокий **теоретический** уровень преподавания [1], сформировать устойчивые **практические** навыки, строгую научность. Следовательно, как совокупность определенных приемов, методика преподавания неразрывно связана с содержанием дисциплины «Строительная механика» и ее методологией. Изучение строительной механики, как и других инженерно-технических дисциплин, создает логически-обоснованную систему обучения, что в дальнейшем позволит получить специалиста, способного полностью разработать конструкцию, начиная от выработки проектного задания до технико-экономического обоснования принятого варианта.

Освоение материала следует начинать с изучения теории по разделам курса, сформированного в рабочей программе. Необходимо прочитать весь изучаемый раздел, затем вернуться к местам, которые вызвали затруднения. Особое внимание при этом следует обратить на изучение первичных понятий и определений курса, таких как степень подвижности сооружений, число и корректность наложенных связей, понятия линий влияния, пролета, ригеля, колонны, консоли и пр. Основных теорем и вывод формул. Закончив изучение раздела, рекомендуется составить краткий конспект и проверить свои знания, ответив на контрольные вопросы к данной теме. Это поможет в дальнейшем при защите контрольной работы, а также при подготовке к экзамену.

В процессе изучения дисциплины теоретический уровень освоения курса оценивается тестированием [2]. Следует иметь в виду, что иногда теоретические расчетные схемы, рассматриваемые в курсе, не всегда соответствуют существующей строительной практике. Поэтому следует делать акцент на практическом применении теоретических знаний, которые используются при выполнении расчетно-графических работ по отдельным разделам. Это дает возможность обучающимся понимать, как конкретно реализуются полученные знания. Заключительная оценка выставляется с учетом текущего контроля, результатов тестирования и успешной защиты расчетно-графических работ.

Современные методы обучения предусматривают широкий спектр возможностей при изучении курса, основная цель которых заинтересовать изучаемым предметом, научить самостоятельно мыслить и находить решение посредством обсуждения, скрупулезного анализа конкретной проблемной ситуации. При этом уместны всевозможные средства обучения, как то специальные программы обучения, технические и демонстрационные приборы и лабораторные установки.

Методика преподавания курса должна опираться на основные принципы обучения [3]: научность, доступность и наглядность изложения материала, в практическом выходе полученных знаний, а также в пробуждении заинтересованности к овладению знаний по этой дисциплине. При проведении занятий следует использовать самые разнообразные приемы изложения материала. Это и исследовательский подход к решению практических задач, и «вброс» заведомо запланированных ошибок, и метод коллективного обсуждения проблемной ситуации и широкое применение интерактивных форм обучения.

Например, при изучении одного из основных разделов строительной механики теории линий влияния (ЛВ) на примере многоопорных балок, хорошо помогает интерактивное изображение поворота всех связанных балок при построении ЛВ какой-либо опорной реакции (рис. 1).

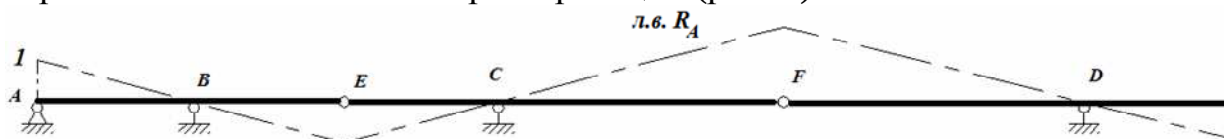


Рис. 1. Линия влияния опорной реакции  $R_A$

Линия влияния реакции  $R_A$  получена простым разворотом всех балок вокруг своих неподвижных опор после того, как опору  $A$  приподнять на условную единицу, что легко прослеживается в интерактивном режиме, если представить заданную конструкцию балки в компьютерном или модельном изображении.

Понятия ЛВ и эпюры нельзя путать, потому что эпюра показывает значение внутреннего усилия для всех точек (сечений) от постоянной нагрузки, а ЛВ показывает значение внутреннего усилия от подвижной единичной силы только для одного сечения.

Построения ЛВ для отдельных типов строительных конструкций, например, для ферм, зачастую вызывают определенные затруднения. Обычно линию влияния усилия для какого-либо стержня фермы легко построить, если получена аналитическая зависимость этого усилия от опорной реакции, в виде

$$N = f(V). \quad (1)$$

Однако, в тех случаях, когда такую явную зависимость усилия от реакции опоры в некоторых конструкциях ферм не удастся получить, рекомендуется строить неизвестную, для данного стержня фермы, линию влияния по известной ЛВ какого-либо усилия сочлененного стержня.

При изучении раздела арочных конструкций различные криволинейные формы арок задаются в разных системах координат. Однако, гораздо удобнее задавать геометрическую форму арки в единой системе координат, например как показано на рисунке 2:

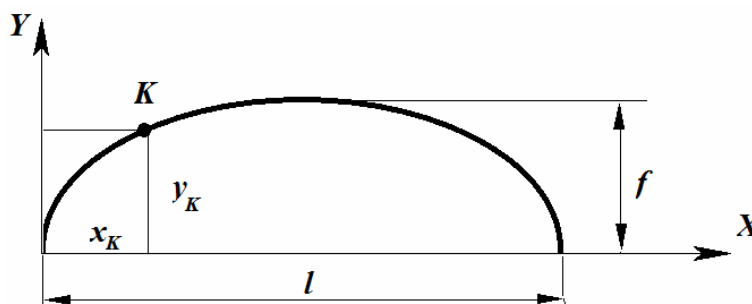


Рис. 2. Базовая система координат для задания всех форм арочных конструкций

Для форм арок в виде параболы или окружности уравнения кривой широко представлены в литературе. Однако для формы арки в виде эллипса в большинстве случаев кривая задается уже в другой системе координат. Методически будет более приемлемым задавать все формы арок в единой системе координат. Для арки в виде эллипса уравнения ее кривой тогда в базовой системе координат будут иметь вид:

$$y_K = \sqrt{1 - \frac{(l - 2 \cdot x_K)^2}{l^2}} \cdot f. \quad (2)$$

А тангенс угла наклона касательной в произвольной точке кривой (этот угол необходим в дальнейших расчетах арки) будет иметь вид:

$$\operatorname{tg}(\varphi_K) = \frac{f \cdot (l - 2 \cdot x_K)}{l \cdot \sqrt{x_K \cdot (l - x_K)}}. \quad (3)$$

Таким образом, изучение строительной механики сводится к развитию у будущих строителей инженерной интуиции и получению профессиональных знаний и практических навыков по расчету и оценке надежности несущих конструкций зданий и сооружений с тем, чтобы исключить в практике проектирования и строительства принятие безграмотных, неэкономичных и ненадежных в эксплуатации решений.

### Список литературы

1. Славинская О.В., Скакун В.А Методика преподавания специальных дисциплин. – М.: Изд. центр «Академия», 2009. –128 с.
2. Кобелев Е.А., Масленников Н.А. Строительная механика стержневых систем. СПбГАСУ. – СПб.: ИД «Петрополис», 2021. – 208 с.
3. Концедаева Ж.Г. Строительная механика: учеб.-метод. пособие. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 101 с.

### Сведение об авторе:

*Горелов Валерий Николаевич* – к.т.н., доцент, доцент кафедры механики и машиностроения.