

Опыт преподавания курса «Железобетонные и каменные конструкции» с применением авторских мультимедийных технологий

Томский государственный архитектурно-строительный университет
О.Г. Кумпяк, О.Р. Пахмурин

В статье излагается содержание учебника по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции», в котором представление иллюстративного материала выполнено на основе мультимедийных технологий. Процессы поведения конструкций под нагрузкой при разном напряженно-деформированном состоянии сопровождаются зарождением трещин в бетоне или каменной кладке формированием сети микротрещин и образованием магистральной трещины показаны совместно с изменением напряжений в сечении конструкции. Все эти факторы, сопровождающие процесс сопротивления конструкции отражаются в движении, в динамической форме.

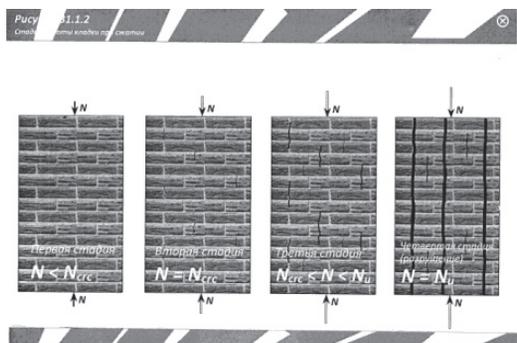
Современная высшая школа требует совершенствования подходов к организации образовательного процесса с применением эффективных технологий, позволяющих студенту в лучшей степени понять и усвоить материал. Одним из путей решения этой актуальной задачи является применение мультимедийных технологий. Данные технологии способствуют достижению основной цели образования – индивидуальному развитию познавательных потребностей и способностей человека, формирование методологии познания и освоение его технологий.

В данной работе мы бы хотели остановиться на применении мультимедийных технологий в лекционном курсе и в часы самостоятельной работы студентов при освоении дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции».

Содержание мультимедийного учебника «Железобетонные конструкции» представлено в виде лекций и отвечает государственному стандарту специальности «Промышленное и гражданское строительство».

Отличительной особенностью настоящего учебника от аналогов является то, что иллюстративный материал представлен в «динамичной» форме. Это позволяет студентам лучше понять и усвоить работу железобетонных и каменных конструкций в составе зданий и сооружений при различных схемах деформирования, уяснить такие важные вопросы, как поведение узловых элементов и конструктивных систем здания под нагрузкой в реальных условиях. (рис.1-3). Благодаря такому представлению материала, у лектора появляется ресурс времени и он имеет возможность

Рис. 1. Динамическое представление работы простенка каменной кладки при сжатии



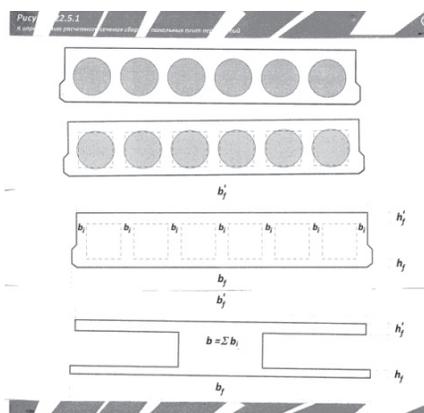
дополнительно объяснить наиболее сложные и значимые моменты в содержании лекции. Очевидно, что в таком представлении лекционного материала учебник является неоченимым и особенно полезным при заочной и дистанционной формах обучения, а также в часы самостоятельной познавательной деятельности, когда студент не имеет возможности регулярного общения с преподавателем.

В качестве примера покажем несколько иллюстраций.

На рис. 1 представлен характер деформирования каменной кладки в процессе увеличения нагрузки. А так же зарождение отдельных трещин на ранних этапах нагружения кладки, формирование сети микротрещин, образование магистральной трещины, приводящей к нарушению целостности конструкции и ее отказу.

На рис. 2 представлено изменение напряженно-деформированного состояния железобетонной изгибаемой конструкции в процессе увеличения изгибающего момента. На первой стадии мы наблюдаем упругую работу сжатого

Рис. 3. Мультимедийное представление формирования расчетного профиля многопустотной плиты перекрытия при расчете на изгиб по нормальным сечениям

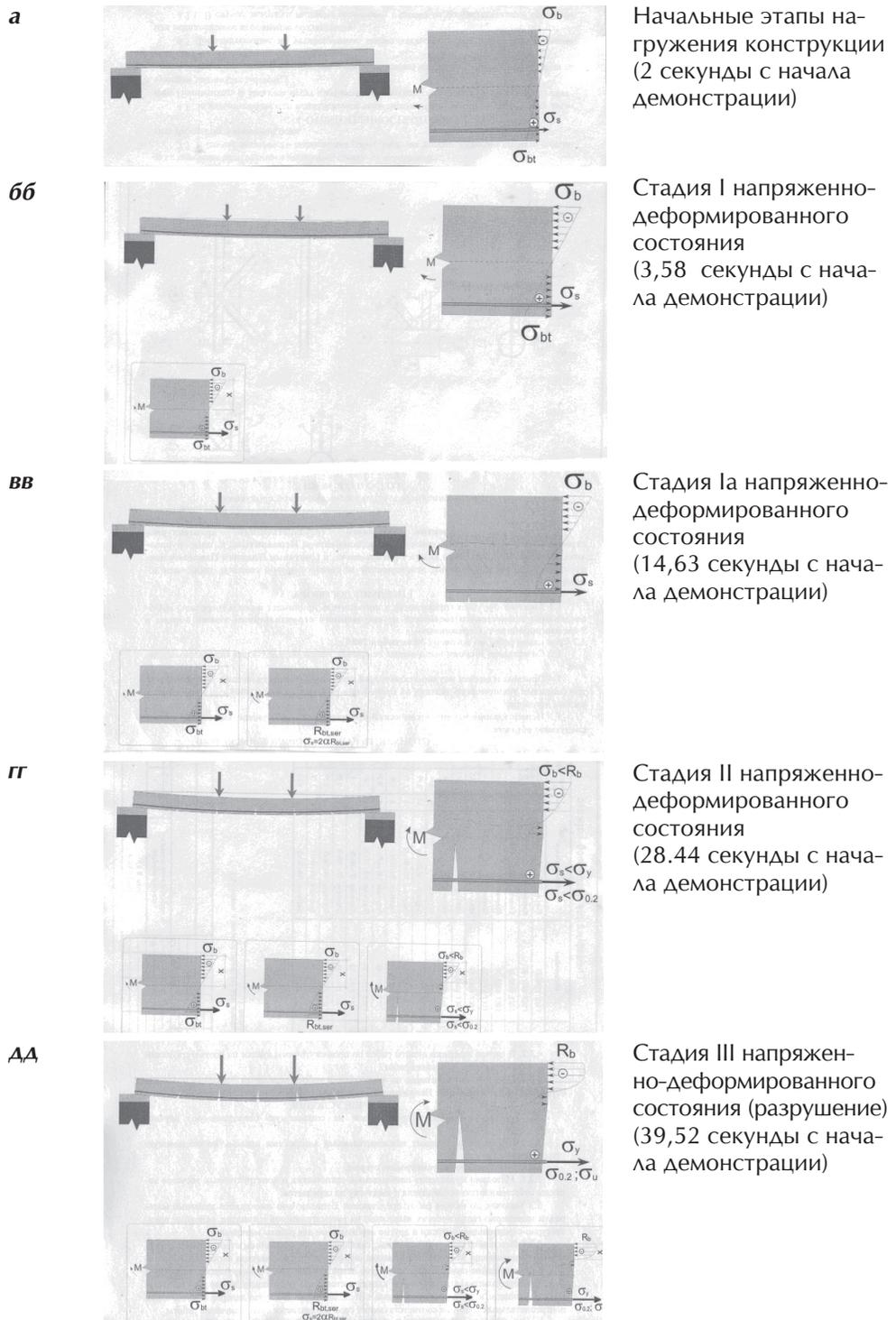


и растянутого бетона, нейтральная ось проходит по геометрическому центру тяжести сечения конструкции. На следующей стадии деформирования (стадия II) в растянутой зоне бетона образуются трещины. Растянутый бетон в сечении над трещиной характеризуется неупругой работой. В сжатой зоне бетона также проявляются неупругие деформации. Нейтральная ось принимает волнообразный характер, характеризуя работу бетона в сечении с трещиной и на участке между трещинами. Далее, с увеличением нагрузки наблюдается полное выключение из работы растянутого бетона над трещиной, бетон сжатой зоны испытывает упруго пластические деформации. Резко снижается жесткость сечения (стадия III).

На рис. 3 представлено формирование эквивалентного расчетного сечения железобетонной многопустотной плиты перекрытия. Графические преобразования позволяют наглядно создать расчетную модель, которая по прочности и жесткости соответствует реальной конструкции.

Благодаря применению в лекционном курсе разработанных техно-

Рис. 2. Динамичное представление развития напряженно-деформированного состояния в изгибаемых конструкциях



логий, студенты показывают более глубокие, содержательные знания на экзаменах, чем при традиционных методах преподавания.

Студенты, обучавшиеся с применением мультимедийных технологий, следующим образом сформулировали ее достоинства:

- четкие и ясные схемы, рисунки и чертежи;
- возрастает интерес к лекциям;
- появляется возможность увидеть более наглядное изображение физического процесса;
- появляется возможность получить больше информации, увидеть реальные процессы, происходящие в движении;

- кроме моторной и слуховой памяти в процесс познания активно включается еще и зрительное восприятие информации.

Для написания учебника была разработана программа на языке Action Script 2.0 в среде разработки Macromedia Flash 8 и может использоваться в операционной среде Windows XP в IBM PC совместимых ПК. Программа зарегистрирована в реестре программ для ЭВМ. Учебник зарегистрирован в депозитарии электронных изданий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Железобетонные и каменные конструкции: учеб. / О.Г. Кумпяк, З.Р. Галяутдинов, О.Р. Пахмурин, В.С. Самсонов. – М., 2011. – 672 с.
2. Кумпяк О.Г., Пахмурин О.Р., Черников М.И. Железобетонные конструкции [Электронный ресурс]. Ч. 1: мультимед. учеб. / О.Г. Кумпяк, О.Р. Пахмурин, М.И. Черников. – Текст. электрон. изд. и прогр. (20 Мб). – Томск, 2008. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с экрана.
3. Кумпяк О.Г., Пахмурин О.Р., Черников М.И. Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс]. Ч. 2: мультимед. учеб. / О.Г. Кумпяк, О.Р. Пахмурин, М.И. Черников. – Мультимед. обучающее электрон. изд. и прогр. (35 Мб). – Томск, 2010. – 1 мультимедиа CD-ROM. – Загл. с экрана.
4. Кумпяк О.Г., Пахмурин О.Р. Мультимедийные технологии в преподавании дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» / О.Г. Кумпяк, О.Р. Пахмурин // Проблемы инженерного образования: материалы регион. науч.-метод. конф., 30-31 марта 2010 г. / Том. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Томск, 2010. – С. 88–91.