DOI: 10.17117/na.2015.09.528

Поступила (Received): 29.09.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.09.528.pdf>

Неснов Д.В.
Применение компьютерной графики в обучении
студентов горнодобывающих специальностей

Nesnov D.V.
The use of computer graphics in teaching students
of mining specialties

Подготовка студента по специальности горный инженер невозможна без развития у него пространственного мышления и навыков мысленно представить размеры, положение, форму горно-геологических объектов. Эта задача является весьма сложной, если учесть, что весь комплекс объектов горного производства невозможно увидеть целиком ввиду того, что он находится в недрах земли. Для облегчения данной задачи и были созданы 3D модели элементов горного производства

Ключевые слова: горная промышленность, компьютерное моделирование

Training students for a mining engineer is impossible without the development of his spatial thinking skills and visualize the size, position, shape, geological objects. This task is very difficult, given that the whole complex of mining facilities can not be seen entirely due to the fact that it is in the bowels of the earth. To facilitate this task and created 3D models of mining elements

Key words: mining industry, computer simulation

Неснов Дмитрий Валерьевич

Кандидат технических наук, доцент
Самарский государственный технический
университет
г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244

Nesnov Dmitry Valerievich

Candidate of Engineering Sciences, Associate
Professor
Samara state technical university
Samara, Molodogvardeyskaya st., 244

Разработка месторождений полезных ископаемых подземным способом, сопровождается проведением и поддержанием в недрах земли горных выработок различного назначения. Залежи полезного ископаемого и совокупность горных выработок шахты создают пространственную структуру, форму и размеры которой сложно передать графическим.

Для отображения залежей полезных ископаемых, подземных сооружений применяют различные типы горных чертежей (планы, разрезы, профили), однако они не всегда способны отобразить структуру выбранного объекта. В этом случае комплексные чертежи дополняются наглядными изображениями. В горном деле для этих целей используют как стандартные аксонометрические проекции ГОСТ 2.317-68 так и другие способы построения (афинные преобразования, векторные проекции, линейную перспективу и пр.) Каждая из названных видов проекций обладает положительными и отрицательными

свойствами, что определяет использование того или иного метода. Выбор проекции также зависит от вида и формы объекта. Аксонометрические проекции основываются на горизонтальных планах и вертикальных разрезах.

Аксонометрические проекции, в горном деле, используют для изображения отдельных узлов горных выработок (например, мест пересечения горизонтальных и наклонных горных выработок, обходных выработок), геологических структур и составления специальных планов горных работ (таких как схемы энергопотребления, вентиляции, планы ликвидации аварий). Эти проекции позволяют более наглядно представить и быстрее уяснить различные элементы горного производства, например направление движения транспорта, материалов, оборудования, движение свежих и исходящих струй воздуха, перемещение людей на случай аварии.

Особое место в назначении наглядных изображений занимает их применение в практике обучения. Так как горные объекты имеют сложную пространственную структуру (к тому же расположенную в недрах земли), то восприятие студентами целого комплекса подземных сооружений усложнено. В практике горного инженера работа с горными объектами связана, прежде всего, с различными видами чертежно-графических работ: планами, разрезами, графиками, эскизами, схемами.

Чтобы отобразить на чертеже какой-либо предмет, горную выработку, геологический элемент студенту необходимо мысленно представить размеры, положение, форму данных объектов. Если же необходимо изобразить совокупность нескольких объектов (пересечение выработок, приемные площадки наклонных выработок, различные системы разработки, схемы подготовки, вскрытия и т. д.) то задача представления нескольких объектов одновременно и их взаимодействия между собой усложняется многократно [1]. Поэтому очень важно оказать помощь студенту в развитии пространственного воображения. Без умения мыслить пространственно работа инженера, а особенно горно-геологического профиля будет очень сильно затруднена. Горный инженер должен уметь не только представлять положение и взаимосвязь сложных горно-геологических объектов в пространстве, но и уметь отображать их на бумаге, правильно оформлять и пользоваться полученными чертежами.

Одна из задач которую решает компьютерное моделирование это развитие навыков пространственного мышления у студентов. В качестве образцов рассмотрены 3D модели способов подготовки (этажный, панельный, погоризонтный и способ подготовки главными штреками) шахтных полей. Реалистичность моделируемой системы подготовки позволяет увидеть всю геометрию расположения выработок относительно пласта и между собой, что является полезным при изучении данного раздела горного дела.

Подземные горные выработки представляют собой не физические тела, а пустоты в толще горных пород. Однако для процесса моделирования пустоты заменяются объемными телами, что позволяет упростить изображаемые объекты, а так же значительно улучшить их визуальное восприятие.

На рисунках 1 и 2 представлены панельный и погоризонтный способы подготовки шахтных полей.

Рис. 1. Панельный способ подготовки шахтного поля

Рис. 2. Погоризонтный способ подготовки шахтного поля

Поворачивая модель, приближая ее либо отдаляя, студент имеет возможность ознакомиться со всеми подробностями изучаемого способа подготовки. Можно выбрать оптимальные ракурсы для изучения способа подготовки, определить его технологические особенности.

Увидеть геометрию расположения выработок относительно пласта и между собой, проследить за схемой транспорта, направлением движения вентиляционных струй, перемещением людей [2]. Выделяя любой элемент на схе-

ме (выработку, условное обозначение, надпись) указанием можно прочесть название и назначение выбранного элемента в дереве построения модели (располагается в окне 3D модели и на рисунках не показана)

По созданным 3D моделям легко можно создать любой чертеж (план, вертикальный разрез). Детально и качественно выполненные трехмерные модели позволяют получить объективные представления о структуре изучаемого объекта, его особенностях и строении. Это даст неоценимую помощь при освоении студентами многих разделов горного дела.

Список используемых источников:

1. Неснов Д.В., Комарова Е.В. Прикладная библиотека трехзвенной крепи для горной промышленности // Труды таврийской государственной агротехнической академии. Вып. 5. Мелитополь ТДАТА. 2007. С. 50-56.
2. Неснов Д.В. Создание базы данных графических обозначений горной промышленности // Вести Донецкого горного института. Донецк. 2011. №2. С. 213-216.

© 2015, Неснов Д.В.

Применение компьютерной графики в обучении студентов горнодобывающих специальностей

© 2015, Nesnov D.V.

The use of computer graphics in teaching students of mining specialties