

Рис. 2. Измерение концевых мер

Как видно из таблицы 1, погрешность измерения не превышает 100 мкм, что дает возможность использования подобных устройств для измерения размеров трехмерных объектов в оперативных условиях (например, при фиксации ДТП или летучем контроле деталей на производстве).

IMAGE PROCESSING ALGORITHM DURING PHOTOGRAMMETRIC MEASUREMENTS

Pervyninskish D.V.

The article is devoted to the problem of specific character and variants of image processing of photogram-metric measurements during exposure with a non-metric camera.

Keywords: measurements; metrological parameters; calibration; photogram-metric; non-metric camera; trailer measures; image processing; software; stereo-model.

Первунинских Дмитрий Вадимович, заместитель начальника отдела НИКИРЭТ – филиала ФГУП «ПО «Старт» им. М.В. Проценко» (г. Пенза). Тел. (8-841) 265-48-23. E-mail: office@nikiret.ru

УПРАВЛЕНИЕ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ОТРАСЛИ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ

УДК 744.004.92

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ОСНОВ ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ГРАФИЧЕСКИХ ПОСТРОЕНИЯХ ВИДОВ НА ЧЕРТЕЖАХ

Санапов В.Е.

Предлагается метод построения видов (разрезов) на ЭВМ как альтернативный стандартному методу и методам, изложенным в учебниках, рекомендованных Министерством образования РФ. Проведена их сравнительная оценка с определением более рационального метода и эффективности его применения.

Ключевые слова: образование, компьютерные технологии, графические построения, правила, разрезы, проекции.

Международная организация ЮНЕСКО, входящая в структуру ООН, отмечает, что XXI

Литература

1. Mikhail E., Bethel J., McGlone J.C. Introduction to Modern Photogrammetry. Wiley&Sons Inc., 2001. – 450 p.
2. Первунинских Д.В. Перспективы использования триангуляционного метода определения размеров трехмерных объектов // Современные технологии безопасности. М.: Вып. 3(22), июль-сентябрь, 2007. – С. 31-32.
3. Назаров А.С. Фотограмметрия. М.: ТетраСистемс, 2006. – 360 с.
4. Форсайт Д. А., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход: Пер. с англ. М.: Вильямс, 2004. – 928 с.
5. Книжников Ю.Ф. Цифровая стереоскопическая модель местности. М.: Научный мир, 2004. – 244 с.
6. Русинов М.М. Инженерная фотограмметрия. М.: Недра, 1966. – 248 с.
7. Первунинских Д.В. Применение фотограмметрических триангуляционных методов в системах контроля и управления доступом // ИКТ. Т. 6. Спец. выпуск «Технологии безопасности и охраны», 2008. – С. 35-38.

ности, эффективности, простоты, восприимчивости и пр.). Из нескольких методов решения задачи целесообразно применять самый рациональный, что способствует развитию личных творческих способностей.

Компьютерные технологии (КТ) позволяют выполнять сложные графические построения без измерительных операций, просто и точно.

При изучении дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» было проведено исследование эффективности применения КТ в учебном процессе.

Оказалось, что малоизвестный метод построения дополнительных проекций, практически не применяемый в учебном процессе и в инженерной практике, является рациональным не только в процессе построения дополнительных проекций, но и, главное, в простоте понимания и восприятия самого процесса.

Это метод плоскопараллельного движения предмета относительно двух взаимно перпендикулярных плоскостей – фронтальной и горизонтальной (см. рис. 1).

Предмет перемещается – «скользит» по плоскости, параллельной горизонтальной плоскости проекции, до нового места. Затем предмет поворачивается (вращением вокруг оси, перпендикулярной горизонтальной плоскости) так, чтобы заданное направление проецирования для основных видов (стрелки 3-5) и для дополнительных видов стало перпендикулярно к основной фронтальной плоскости.

Так же, как строились главный вид и вид сверху (стрелка 1), выполняется построение заданного вида (проекции), то есть строятся два вида – перемещенный с поворотом вид сверху и новый основной вид. Практически, применяя КТ, заданный вид

строится по двум видам – главному и повернутому сверху.

Для графического построения основных видов, расположение которых установлено стандартом [1], предлагается следующее правило.

Основные виды (разрезы) изображенного предмета выполняются по заданным видам – спереди (главном) и сверху, по методу плоскопараллельного перемещения, последовательно в следующем порядке:

- вид сверху с указанным направлением проецирования (стрелка с цифровым обозначением) перемещается с необходимым поворотом на свободное поле чертежа (стрелка должна занять вертикальное положение). При повороте вида сверху по часовой стрелке основной вид выполняется слева от главного вида, а если поворот был против часовой стрелки – справа от главного вида;

- основные виды (разрезы) однозначно образуются по главному виду и перемещенному с поворотом виду сверху в ортогональном (прямоугольном) пересечении горизонтальных и вертикальных линий проекционных связей основных (опорных) точек предмета.

В соответствии со стандартом [1] повернутый вид сверху и стрелка с цифровым обозначением после выполнения заданного вида с чертежа убираются.

На приводимом рис. 2 по заданным видам – главному и сверху – построен вид слева, который переместился вправо с поворотом на 90° против часовой стрелки. Вертикальные линии проекционной связи из точек на повернутом виде сверху пересекаются с горизонтальными прямыми линиями проекционной связи из соответствующих точек с главного вида. Мысленное воображение прямых заданной призмы и вспомогательные точки (проекции) позволяют выполнить вид слева. При этом ясно, что ребро призмы

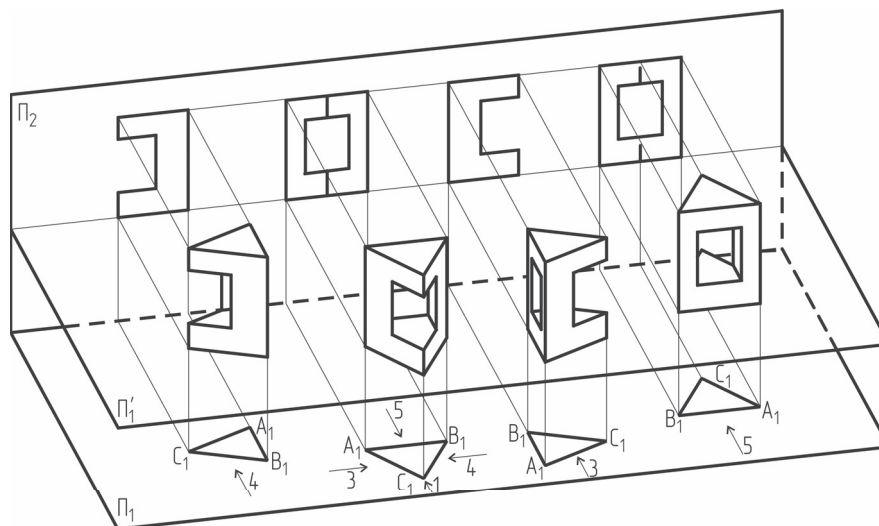


Рис. 1. Построение основных видов в проекционной связи с главным видом методом плоскопараллельного перемещения

имеет разрыв (точки D_3, E_3). Перенос с поворотом из-за сложности графических построений долгое время не применялся, КТ эту операцию делают просто.

Процесс перемещения с поворотом вида сверху заменяется переносом и поворотом вспомогательной прямой линии. Вспомогательная прямая проводится на виде сверху перпендикулярно заданному направлению проецирования (стрелки 4, 5 и др.). На вспомогательной прямой делаются засечки от пересечения линии проекционной связи с вида сверху (контурные прямые, осевые и отдельные (основные) точки предмета).

Вспомогательная прямая с отмеченными и обозначенными точками перемещается с поворотом на новое место, занимая горизонтальное положение. Из отмеченных точек проводятся вертикальные прямые (линии проекционной связи). Далее выполняется построение вида.

Для примера на рис. 2 основные виды справа и сзади выполнены с применением вспомогательной прямой. Для вида справа был поворот на 90° по часовой стрелке, а для вида сзади – на 180° по часовой стрелке.

Вид снизу построен по двум видам – главному и сверху, повернутому на 180° . Вид снизу выполняется по вспомогательной прямой, построенной около вида слева (или справа), и повернут на 90° .

Полученные на чертеже проекционные расположения основных видов (см. рис. 3а) полностью соответствуют стандарту [1]. Такое же расположение основных видов (метод Е) применяют в большинстве стран Европы и других континентов. В США и ряде стран американского континента проекционное расположение основных видов (метод А) имеет другое расположение (рис 3б). Предлагаемое правило графического построения основных видов полностью применимо и для такого расположения (в тексте достаточно заменить слова «слева» на «справа» и «справа» на «слева»).

Дополнительные виды можно выполнить по вышеприведенному правилу. По стандарту [1] на виде сверху указывается направление для дополнительного вида (стрелка с буквенным обозначением). Дополнительный вид выполняется в проекционной связи с главным видом, однако [1] рекомендует дополнительные виды располагать вне проекционной связи с

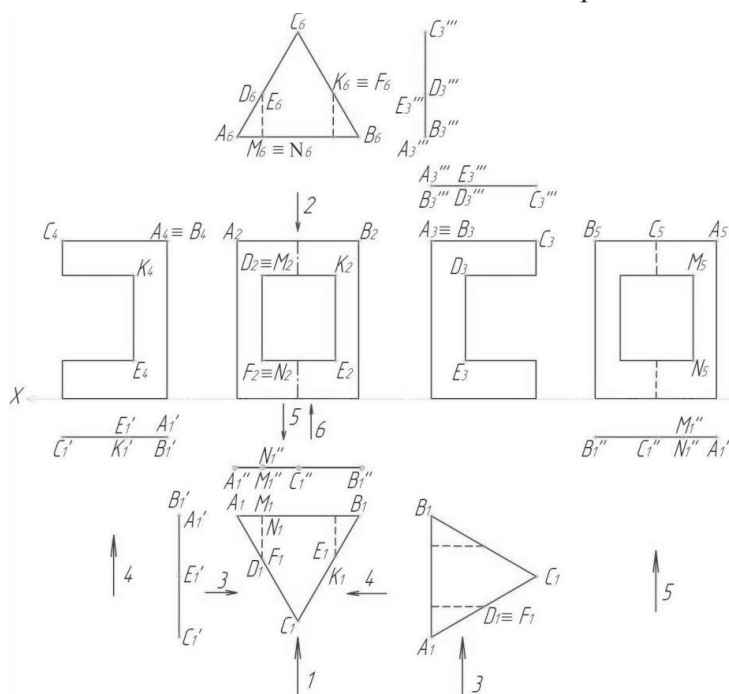


Рис. 2. Построение основных видов перемещением вида сверху (вспомогательной прямой)

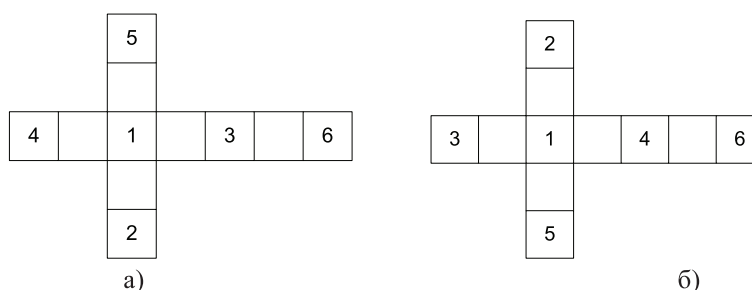


Рис. 3. Стандартное расположение на чертежах основных видов: а) в России и др. странах; б) в США и др. странах; 1 – вид спереди (главный); 2 – вид сверху; 3 – вид слева; 4 – вид справа; 5 – вид снизу; 6 – вид сзади

основными видами. Поэтому, применяя КТ, построенный дополнительный вид переносится на свободное поле чертежа.

При указании дополнительного вида на главном виде процесс аналогичен, только перемещается и поворачивается главный вид (стрелка на главном виде займет вертикальное положение), а вид сверху перемещается без изменения своего положения к главному виду.

Данное правило также применимо для выполнения разрезов и сечений, так как их обозначение на чертеже – прямая линия, на которой можно отметить необходимые точки. Перенос прямой с поворотом и построение разрезов (сечений) выполняется по аналогии с построением основных видов.

В пособии [4] показано, что метод перемещения видов (проекций) имеет эффективное применение при решении на заданном чертеже позиционных и метрических задач построением дополнительных проекций. Сформулировано конкретное правило графических построений.

Отметим ряд преимуществ предлагаемого метода перемещения видов (проекций).

1. Проецирование (построение) выполняется на две плоскости проекции, фронтальную и горизонтальную, построением двух видов – главного (спереди) и сверху. Другие основные и дополнительные виды (проекций) строятся по главному виду и виду сверху, повернутому на соответствующий угол.

2. Метод универсален, так как

- позволяет выполнять, применяя КТ, основные виды (разрезы) в проекционной связи в соответствии с рекомендациями отечественных и иностранных стандартов (см. рис. 3а, б);
- заменяет традиционно применяемые методы замены плоскостей проекции и вращения, требующие: введения дополнительных плоскостей проекции; построения с соответствующими обозначениями осей проекции, координатных осей и

вращения; измерения координат точек и их переноса.

3. Процесс выполнения графических построений на ЭВМ ясен, понятен, легко запоминается, точен и прост (пересечение горизонтальных и вертикальных линий).

4. Графические построения имеют конкретные правила:

- для построения основных и дополнительных видов (разрезов, сечений);
- для построения дополнительных проекций при решении на чертеже позиционных и метрических задач.

5. Метод и правила построения можно применять при выполнении графических построений вручную, заменяя перемещение и поворот горизонтальной проекции геометрической фигуры на перемещение и поворот вспомогательной прямой.

Учитывая вышеизложенное, можно утверждать, что метод плоскопараллельного перемещения видов (проекций) и предлагаемые правила должны применяться в учебном процессе вузов связи и занять должное место в современных учебниках. Освоение и практическое применение во время учебы предлагаемых правил обеспечит студентам их запоминание на долгие годы, а также применение в будущей инженерной деятельности.

Литература

1. ГОСТ 2.305-2008. Изображения – виды, разрезы, сечения.
2. Романычева Э.Т., Соколова Т.Ю., Шандурина Г.Ф. Инженерная и компьютерная графика. М.: ДМК Пресс, 2001. – 592 с.
3. Чекмарев А.А. Инженерная графика. М.: Высшая школа, 2000. – 335 с.
4. Сапаров В.Е. Графическое решение позиционных и метрических задач. Самара: Изд. ПГУТИ, 2010. – 144 с.

APPLICATION OF A COMPUTER TECHNOLOGIES AND BASIS PRINCIPLES OF THE INNOVATION EDUCATION IN THE GRAPHICAL SPECIES (SECTIONAL DRAWINGS) CONSTRUCTION ON THE DRAWINGS

Saparov V.Ye.

The paper proposes a method for constructing species (sections) on a computer as an alternative to the standard method and the methods outlined in the textbooks recommended by the Ministry of Education of Russian Federation. Their comparative assessment with the definition of a more rational method and the effectiveness of its application are carried out.

Keywords: *education, computer technologies, graphical constructions, rules, sectional drawings, the projections.*

Сапаров Владимир Ефимович, к.т.н., профессор, профессор Кафедры «Экономические и информационные системы» Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики. Тел. (8-846) 228-00-36. E-mail: khalimov@bk.ru