

5. Natural properties of juice are tested by minimum changes due to acting of low temperatures on the short interval of time.

References

1. After red. Flaumenbaum B.L. Technology of canning of garden-stuffs, green-stuffs, meat and fish. Vychtcha schkola, Kyiv, 1995.

ПОСТРОЕНИЕ АКСОНОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ ПРОЕКЦИЙ

Журило А.Г.

*Кандидат технических наук, доцент
Национальный технический университет «ХПИ»,
Украина, г. Харьков*

Сивак Е.М.

*Кандидат технических наук, доцент
Национальный технический университет «ХПИ»,
Украина, г. Харьков*

Адашевская И.Ю.

*Кандидат технических наук, доцент
Национальный технический университет «ХПИ»,
Украина, г. Харьков*

AXONOMETRIC IMAGE BUILDING WITHOUT USING SECONDARY PROJECTIONS

Zhurilo A.

*Ph.D, Associate Professor
National technical University «KHPI»,
Ukraine, Kharkov*

Sivak E.

*Ph.D, Associate Professor
National technical University «KHPI»,
Ukraine, Kharkov*

Adashevsky I.

*Ph.D, Associate Professor
National technical University «KHPI»,
Ukraine, Kharkov*

Аннотация

В статье рассмотрена возможность построения аксонометрии без построения вторичных проекций. Показано практическое применение указанной методики. Приведены примеры использования коэффициентов искажения.

Abstract

In the article the opportunity of construction of perspective without building a secondary projections. Shows the practical application of the specified technique. The practical the use of implementation of this specified technique. Examples of the use of distortion factor.

Ключевые слова: аксонометрия, коэффициенты искажения, аксонометрические масштабы.

Keywords: axonometry, distortion factor, axonometric scale.

Первая работа по теории аксонометрии была опубликована в 1820 г. и была написана Вильямом Фейричем. Затем Карл Моос (автор шкалы твердости) в 1822-24 гг. применил аксонометрию для придания наглядности кристаллам и минералам.

На русском языке первая работа по аксонометрии была издана в 1855 г. А. Х. Редером. Большой вклад в теорию и практику аксонометрии внесли Ю. Вейсбах, К. Польке, Г. Шварц, В. И. Курдюмов, Н. А. Рынин, М. А. Дешевой, Н. Ф. Четверухин, М. М. Юдицкий и другие.

С развитием компьютерной техники, построение аксонометрических проекций существенно облегчилось. Но методика построения аксонометрических проекций по ортогональным проекциям существенно усложняет задачу, особенно для начинающих. Поэтому любая новая методика построения аксонометрических проекций, облегчающая построения, особенно, для начинающих, не только актуальна, но и необходима.

Одним из факторов, существенно усложняющих построение аксонометрических проекций, является необходимость построения вторичных ортогональных проекций.

Тем, не менее, возможно построение аксонометрических проекций без предварительного построения вторичных проекций.

Построение прямоугольных проекций

В случае прямоугольных аксонометрических проекций направление проектирования перпендикулярно к плоскости F и аксонометрические оси являются высотами треугольника следов плоскости F .

Вследствие этих особенностей прямые $E_{12}D_1$ и D' (Рис. 1), связывающие точки A_1 и A_2 будут перпендикулярны к F_1 , а прямые MN и ML , связывающие точки A и Q_2 — перпендикулярны к F_2 .

На Рис. 1. прямая $E_{12}D_1$ перпендикулярна F_1 , а Q_1Q_2 перпендикулярна OX (F_1), L_3M_2 перпендикулярна F_2 , N_3M_2 перпендикулярна F_2 , прямые T_1 и T_2 будут биссектрисами углов, образованных следами F_1, F_2 с их совмещенным положением.

Прямые $F_1, F_2, F'_3, T_1, T_2, D_1E_{12}, G'L_3$ и $G'N_3$ образуют с осью OX углы, которые обозначим соответственно через $\alpha_2, \alpha_1, \alpha_3, \alpha, \beta_2, \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ (Рис. 1). Численное значение указанных углов зависит от вида прямоугольных аксонометрических проекций.

Вид прямоугольных аксонометрических проекций характеризуется углами между аксонометрическими осями и соответствующими коэффициентами искажения по этим осям.

Обозначим углы между аксонометрическими осями OX, OY и OZ соответственно через $\sigma, \sigma_1, \sigma_2$, а коэффициенты искажения по этим осям соответственно через P_x, P_y, P_z . Установим зависимости между величинами $\sigma, \sigma_1, \sigma_2, P_x, P_y, P_z$ с введенными нами углами, необходимыми для построения того или иного вида прямоугольной аксонометрической проекции по предлагаемому способу.

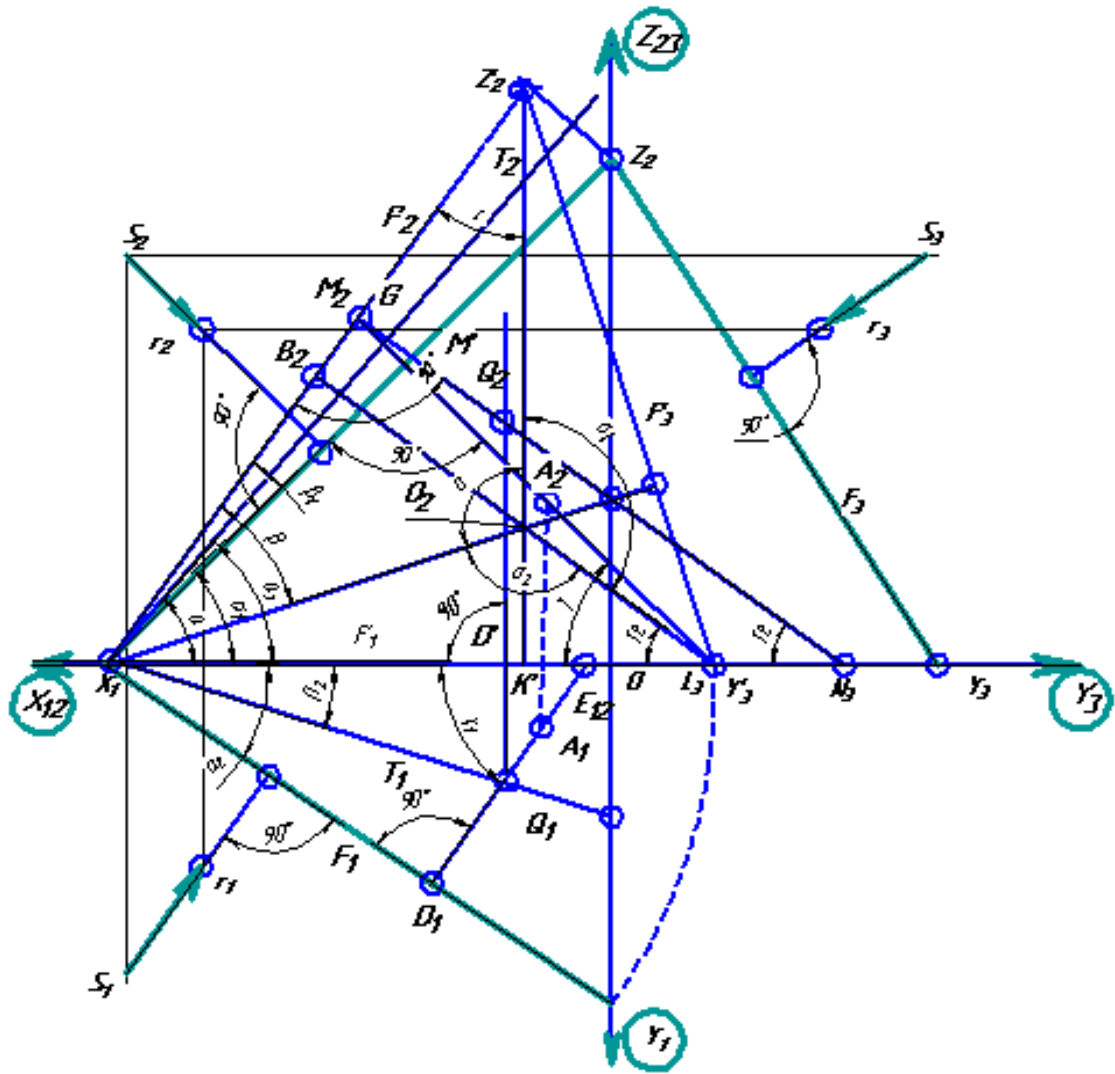


Рисунок 1. Преобразование прямоугольных проекций

Обозначим также угол между $O_2Z'_2$ и $F'2$ через r , и угол между O_1X_1 и $F'2$ через β .
Из треугольника $X_1B_2Y'_3$ получим:

$$\alpha = 90^\circ - \gamma_2 \quad (1)$$

$$\gamma_2 = \sigma_1 - 90^\circ \quad (2)$$

Подставляя (2) в (1), получаем

$$\alpha = 180^\circ - \sigma_1 \quad (3)$$

из треугольника X_1OZ_2

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{OZ_2}{OX_1} \quad (4)$$

а из треугольника $X_1O_2Z'_2$

$$\frac{O_2X_1}{O_2Z'_2} = \frac{\sin r}{\sin \beta} \quad (5)$$

Далее:

$$\begin{cases} O_2X_1 = OX_1 * P_x \\ O_2Z'_2 = OZ_2 * P_z \end{cases} \quad (6)$$

Сопоставляя (4), (5) и (6), получаем, что

$$tg\alpha_1 = \frac{\sin\beta * P_x}{\sin r * P_z} \quad (7)$$

из треугольника $X_1O_1Z'_2$
 $\gamma + \beta = 180^\circ - \sigma$ (8)

из треугольника $X_1K'Z'_2$
 $\gamma = 90^\circ - \sigma$ (9)

или
 $\beta = 90^\circ - \sigma + \alpha$ (10)

Подставив (9) и (10) в (7), окончательно получим:

$$tg\alpha_1 = \frac{\cos(\sigma + \sigma_1) * P_x}{\cos\sigma_1 * P_z} \quad (11)$$

Затем из треугольника X_1OY_1 , получим

$$tg\alpha_1 = \frac{\sin\beta * P_x}{\sin r * P_z} \quad (12)$$

Так как

$$\begin{cases} O_1Y'_1 = OX_1 * P_x \\ O_1Y_1 = OY_1 * P_y \end{cases} \quad (13)$$

Из треугольника $X_1O_2Y'_1$

$$\frac{O_1Y'_1}{O_2X_1} = \frac{\sin(\alpha - \beta)}{\sin\gamma_2} \quad (14)$$

Сопоставляя (12), (13), (14), получим:

$$tg\alpha_2 = \frac{\sin(\alpha - \beta) * P_x}{\sin\gamma_2 * P_z} \quad (15)$$

Подставляя (2), (3), (10) в (15), получаем окончательно

$$tg\alpha_2 = \frac{\cos\sigma * P_x}{\cos\sigma_1 * P_y} \quad (16)$$

Если учесть, что

$$\alpha_3 = \alpha_1 + \frac{\beta_1}{2} \quad (17)$$

$$\beta_1 = \alpha - \alpha_1 \quad (18)$$

$$\alpha_3 = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} \quad (19)$$

или

$$\beta_2 = \frac{\alpha_2}{2} \quad (20)$$

$$\gamma = 90^\circ - \alpha_1 \quad (21)$$

$$\gamma_1 = 90^\circ - \alpha_2 \quad (22)$$

Сведем полученные значения углов для изометрии в Таблицу 1.

Таблица 1

Значения углов и искажений для изометрии

σ	σ_1	σ_2	P_X	P_Y	P_Z	α	α_1	α_2	α_3	β	γ	γ_1	γ_2
120	120	120	0,82	0,82	0,82	60	45	45	52,5	22,5	45	45	30

Пусть в качестве объекта дан конус своими ортогональными проекциями. Построим его изометрическую проекцию. Наметим на ортогональных проекциях конуса проекции ряда точек A, B, D, K, M и т. д., определяющих его форму. Аксонометрическую проекцию каждой точки конуса построим изложенным выше способом. Чтобы не получить наложения аксонометрической проекции конуса на его ортогональные проекции и получить желаемое расположение первой относительно последних, переместим от объекта плоскости проекций F и Π_2 параллельно самим себе на некоторое расстояние.

Построим аксонометрическую проекцию конуса на плоскости, после чего соединим плоскость F с плоскостью Π_2 . При этом, чтобы не изменить данного взаимного расположения ортогональных проекций конуса, соответственно переместим горизонтальную плоскость проекций Π_1 . От такого перемещения плоскостей проекций самая аксонометрическая проекция конуса не изменится, а только переместится в нужном направлении.

В плоскости чертежа такому перемещению плоскостей будет отвечать параллельный перенос прямых T_1 и T_2 вместе с осью OX . Для определения удобного расположения прямых T_1 и T_2 построение начинаем из точки конуса, аксонометрическая проекция которой будет ближайшей к его ортогональным проекциям. Такой точкой является в данном случае точка $A(a_1, a_2)$, через горизонтальную проекцию a_1 которой проходит верхняя касательная к контуру горизонтальной проекции конуса под углом 45° . Через горизонтальную проекцию a_1 точки A проводим прямую EP под углом 45° к горизонту. Потом проводим вертикальную прямую JS на таком расстоянии от ортогональных проекций конуса, на которой желательнее получить его аксонометрическую проекцию. Через точку O пересечения прямых EP и JS проводим прямую T_2 под углом $22^\circ 30'$ к горизонту. Далее через вертикальную проекцию a_2 точки A проводим прямую LS под углом 45° к горизонту. Для определения желательной высоты расположения аксонометрической проекции конуса относительно его ортогональных проекций проводим прямую RN под углом 30° к горизонту.

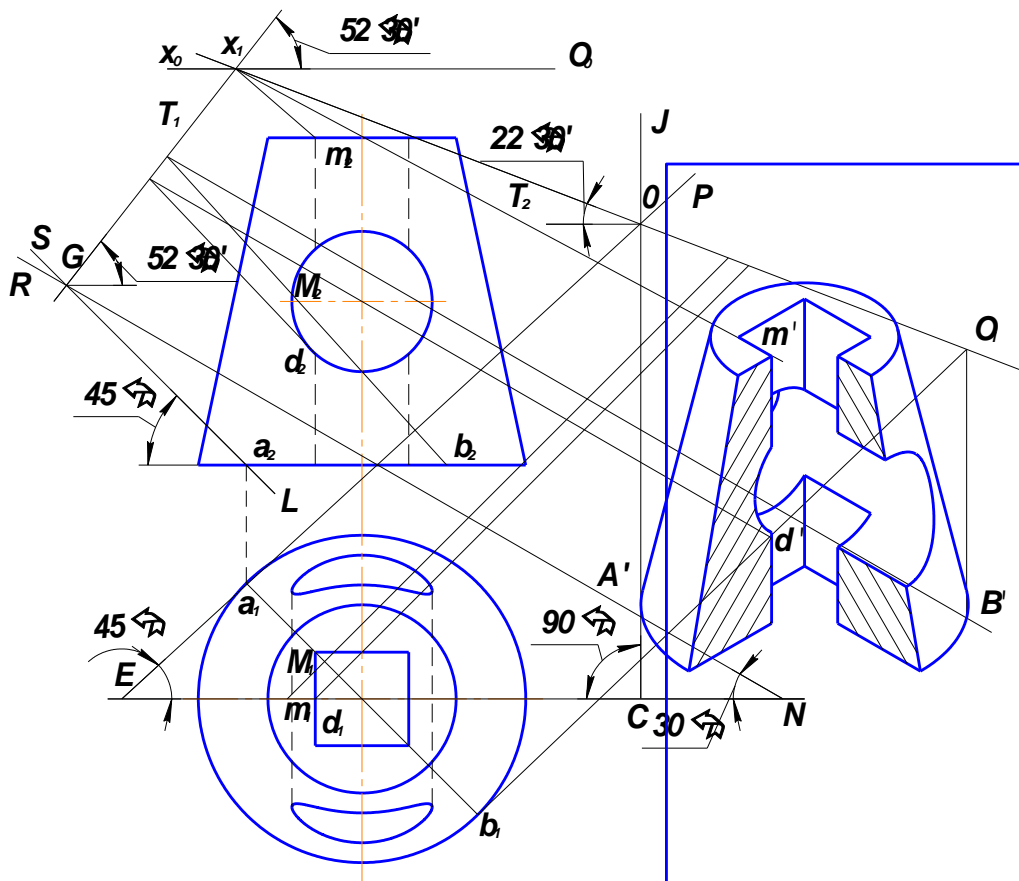


Рисунок 2. Методика построения изометрической проекции без использования вторичных проекций

Через точку G пересечения прямых LS и RN проводим прямую T_1 под углом $52^\circ 30'$ к горизонту. Точка x_1 находится на пересечении прямых T_1 и T_2 , а изометрическую проекцию A' точки $A(a_1, a_2)$ конуса получаем в пересечении прямых OC и GN . Другие аксонометрические проекции точек конуса строим аналогично точке A . При этом одновременно строим желательные разрезы на аксонометрической проекции. Для этого намечаем в плоскостях разреза ряд точек. На рис. 2 такими являются точки M и D . Можно задать необходимое количество таких точек.

Отметим, что изометрическими проекциями нижнего и верхнего оснований конуса будут эллипсы. Большая ось эллипса будет, как известно, параллельна горизонтальному следу треугольника следов плоскости аксонометрических проекций. Поэтому горизонтальная проекция диаметра, который проецируется в большую ось эллипса, будет перпендикулярна направлению прямых, проходящих через горизонтальные проекции концов указанного диаметра, поскольку эти прямые перпендикулярны горизонтальному следу плоскости. Итак, диаметром нижнего основания, которая проецируется в большую ось эллипса, будет диаметр $AB(a_1b_1, a_2b_2)$.

В малую ось эллипса спроецируется диаметр нижнего основания, который перпендикулярен к AB .

Таким же способом получают и другие точки изометрической проекции.

Выводы

Установлена непосредственная графическая связь между аксонометрической и ортогональными проекциями точки пространства для общего случая параллельной аксонометрии. Полученный способ построения аксонометрических проекций объектов, заданных своими ортогональными проекциями, может быть применен к построению любого

вида аксонометрических проекций. Данный способ проще существующих многих методик построения аксонометрии, так как требует значительно меньшего количества операций и позволяет по ортогональным проекциям точек объекта непосредственно строить их аксонометрические проекции, минуя построение вторичных проекций.

Большим недостатком является необходимость построения углов с точностью до 30', что довольно сложно при вычерчивании их на бумаге. При выполнении такого вида построений с помощью компьютерных программ такая проблема отпадает.

Список использованной литературы

1. Гордон В. О. Курс начертательной геометрии: учебник / В. О. Гордон, М. А. Семенцов - Огиевский. – М.: Наука, 1976. – 432 с.
2. Журило А. Г. Методика построения аксонометрических проекций тел вращения на примере изометрической проекции цилиндра / А. Г. Журило // Вестн. НТУ «ХПИ». — 2007. – № 11. – С. 78 – 81.
3. Журило А. Г. Методика построения аксонометрических проекций тел вращения на примере изометрической проекции конуса / А. Г. Журило // Вестн. НТУ «ХПИ». — 2005. – № 57. – С. 65 – 68.
4. Журило А. Г. Побудова деяких геометричних тіл у диметрії / А. Г. Журило // Вестн. НТУ «ХПИ». — 2008. – № 43. – С. 128 – 131.
5. Журило А. Г. Теоретичні та практичні основи аксонометрії [Текст] / А. Г. Журило. Навч. посібник. Х.: НТУ «ХПИ», 2010. - 196 с.
6. Каменев В. И. Аксонометрические проекции: Альбом чертежей / В. И. Каменев. — Москва–Свердловск: Гос. изд - во машиностроит. лит-ры., 1946. – 72 с.
7. Ланюк А. В. Аксонометрические проекции: учебник / А. В. Ланюк. — М.: Гос. изд - во лит - ры по строительству и архитектуре, 1956. – 176 с.
8. Журило А. Г. Основна теорема аксонометрії – теорема Польке-Шварца та її практичне використання / А. Г. Журило, Є. М. Сивак, І. Ю. Адашевська // Комп'ютерно - інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. - 2015. - №19. - С. 198-202. Видавництво Луцького національного технічного університету.

ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ТЕПЛОПЕРЕНОСА ЧЕРЕЗ СТЕНЫ ЗДАНИЯ

Кашпаров И.И.

*Кандидат технических наук, доцент
Южно-Российского государственного политехнического университета
(Новочеркасского политехнического института) имени М.И. Платова,
Россия, г. Новочеркасск*

Герасименко Ю.Я.

*Доктор технических наук, профессор
Донского государственного технического университета,
Россия, г. Ростов-на-Дону*

CONSTRUCTION OF MATHEMATICAL MODEL OF PROCESS OF HEAT TRANSFER THROUGH THE WALLS OF THE BUILDING

Kashparov I

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
South-Russian State Polytechnic University
(Novocherkassk Polytechnic Institute) named after M. I. Platov,
Novocherkassk, Russia*

Gerasimenko Y.

*Doctor of Technical Sciences, Professor Don State Technical University,
Rostov-on-Don, Russia*