

УДК 744:004.924:378.147

## АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ АКСОНОМЕТРИИ ИЗДЕЛИЯ

Браилов А.Ю., д.т.н.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

Тел. 095-864-11-81

**Аннотация** – в настоящей работе выполнен анализ причин совершенствования методов и средств построения трехмерной модели изделия при конструировании в современных условиях. Сформулирована проблема и определены первостепенные задачи. Предложен формальный алгоритм построения аксонометрии изделия в виде стандартных логических блоков. Описан алгоритм решения типовых аксонометрических задач с учетом итерационного характера используемых методов.

**Ключевые слова** – алгоритм, аксонометрия, логический блок, структура, итерация.

*Постановка проблемы.* Конкурентоспособность изделия определяется его возможностью удовлетворять постоянно возрастающие качественно новые потребности общества. Поэтому требования заказчика к изделию постоянно повышаются [15,16]. Как следствие возрастает сложность конструкции изделия [1-4]. Это приводит к необходимости совершенствования методов и средств построения трехмерной модели изделия при конструировании [5,6].

Таким образом, существует *противоречие* (конфликт) между постоянно возрастающей сложностью конструкции изделия и отставанием в совершенствовании методов и средств построения трехмерной модели изделия.

Разрешение этого противоречия (*проблемы*) частично может быть достигнуто разработкой формального алгоритма построения аксонометрии изделия. То есть проблема разрешается внесением предлагаемых изменений в существующую методологию обучения студентов в высшей школе и разработкой теоретических средств конструирования трехмерной модели изделия.

Разрабатываемые теоретические положения помогают решить следующие задачи:

1. Предложить методы и средства для повышения эффективности усвоения теоретических основ курса инженерной графики и конструирования трехмерной модели изделия.
2. Обучить студента навыкам самостоятельной работы.

3. Обеспечить инженера аппаратом конструирования трехмерной модели изделия.

4. Предложить некоторые методы решения инженерных задач, с которыми связана работа выпускника высшей школы по специальности.

5. Снизить количество ошибок при конструировании изделия.

*Анализ последних исследований.* Одним из главных разделов теоретической основы инженерной графики является построение аксонометрии изделия [7-14]. Методы построения аксонометрии изделия описаны в работах профессоров Михайленко В.Е., Ванина В.В., Ковалева С.Н., Найдыша В.М., Подкорытова А.Н., Скидана И.А., Рыжова Н.Н. и других ученых.

Профессор Фролов С.А. и профессор Бубенников А.В. описали различные виды аксонометрических проекций [7,14]. В тоже время, обобщающий алгоритм построения аксонометрии изделия не предложен.

Знание алгоритма облегчает студенту и специалисту понимание сути методов построения аксонометрии изделия.

*Формулирование целей статьи.* Цель настоящей статьи — разработать формальный алгоритм построения аксонометрии изделия. Такой алгоритм поможет студентам глубже понять геометрическую суть изучаемых явлений, осмыслить общность инженерных методов и эффективнее решать практические задачи, а инженерам — эффективно строить трехмерную геометрическую модель сложного изделия при конструировании.

Задачи статьи:

1. Разработать алгоритм построения аксонометрии изделия в виде стандартных логических блоков, облегчающих студенту понимание сути используемого метода решения данной задачи начертательной геометрии, а инженеру – построение трехмерной геометрической модели сложного изделия при конструировании.

2. Детально описать алгоритм решения типовых аксонометрических задач, учитывая итерационный характер используемых методов.

*Основная часть.* Алгоритм построения аксонометрии состоит из подготовительного нулевого этапа и семи основных этапов (рис. 1).

0. Подготовительный нулевой этап.

Выполняется геометрический анализ двухмерной модели (проекционного чертежа) изделия или трехмерных изображений (фотографий) прототипа. Геометрический анализ изделия заключается в определении его характерных тел (шар, цилиндр, конус, призма, пирамида и т. д.), поверхностей (сфера, геликоид, цилиндрикоид, коноид и т. д.), плоскостей, ребер, точек.

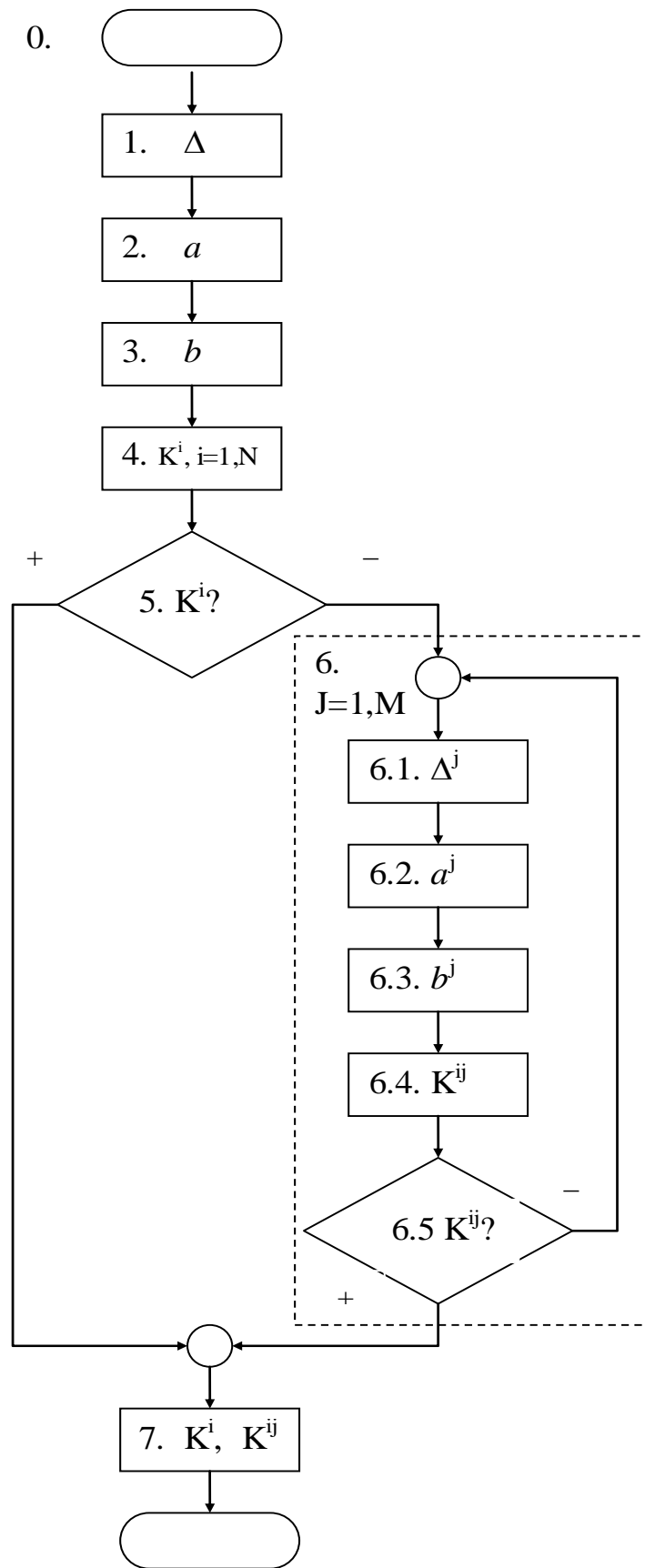


Рис. 1. Схема алгоритма построения аксонометрии изделия.

Определяется наиболее приемлемый к выделенным конструктивным особенностям изделия вид аксонометрии или выбирается один из стандартных видов аксонометрических проекций. Выбор стандартного вида аксонометрии обосновывается.

К конструкторским базам изделия привязывается первичная ортогональная система  $Oxyz$  координат отнесения объекта [6].

Если изделие симметрично, то целесообразно начало  $O$  первичной ортогональной системы  $Oxyz$  координат совместить с точкой пересечения осей симметрии. Как правило, точка пересечения осей симметрии выбирается в качестве одной из возможных конструкторских баз.

Если основанием изделия является плоскость, то целесообразно с основанием совместить координатную плоскость  $Oxy$ .

На аксонометрической (картинной) плоскости проекций  $\Pi'$  изображается вторичная система  $O'x'y'z'$  координат. Взаимное расположение *аксонометрических осей координат*  $O'x'$ ,  $O'y'$ ,  $O'z'$  соответствует выбранному виду аксонометрии.

1. В комплексном проекционном чертеже (или фотографии прототипа) *выделяется ортогональная проекция*  $\Delta$  (вид спереди, вид сверху, вид слева и т. д.), содержащая максимальную информацию о конструктивных особенностях изделия (отверстия, бобышки, лыски, фаски, канавки и т. д.).

Ортогональная проекция с максимальным количеством изображений конструктивных элементов не обязательно является видом спереди. По определению вид спереди дает "наиболее полное представление о форме и размерах предмета" [11]. Построение аксонометрии облегчается, если его начинать с изображения ортогональной проекции, отражающей наибольшее количество конструктивных элементов изделия.

Количество рассматриваемых ортогональных плоскостей проекций при построении аксонометрии, как правило, равно трем —  $j = 0, 1, 2$ .

Счетчику  $j$  рассматриваемых ортогональных плоскостей проекций  $\Delta^j$ ,  $j=0, M$  присваивается первое значение ноль —  $j=0$ . Число  $M$  принадлежит множеству натуральных чисел.

О1. Таким образом, действительно, на первом этапе решения типовой геометрической задачи *определяется вспомогательный образ*  $\Delta$ , которым, при построении аксонометрии, является ортогональная проекция с изображениями максимального количества конструктивных элементов в первичной системе  $Oxyz$  координат отнесения объекта [6].

2. Выполняется *геометрический анализ* ортогональной проекции  $\Delta$  с максимальным количеством изображений

конструктивных элементов с целью определения характерных геометрических образов (окружностей, дуг, отрезков прямых линий, точек).

Для построения аксонометрии характерных геометрических образов выделяются их *характерные точки*  $K^i(K_1^i, K_2^i, K_3^i)$ ,  $i=1, N$ . Число  $N$  принадлежит множеству натуральных чисел. Например, аксонометрическую проекцию отрезка прямой линии можно построить по двум характерным точкам  $K^i(K_1^i, K_2^i, K_3^i)$ ,  $i=1, 2$ .

Для каждой характерной точки  $K^i(x^i, y^i, z^i)$ ,  $i=1, N$  анализируемой ортогональной проекции  $\Delta$  определяются её *первичные координаты*  $x^i, y^i, z^i$ ,  $i=1, N$ .

02. Таким образом, на втором этапе решения типовой геометрической задачи для вспомогательного образа  $\Delta$  *выполняется первая группа вспомогательных действий а*, в результате которых определяются *первичные координаты*  $x^i, y^i, z^i$ ,  $i=1, N$  характерных точек изделия.

3. На третьем этапе построения аксонометрии изделия с помощью натуральных коэффициентов искажения  $k_x, k_y, k_z$  для координатных осей  $Ox, Oy, Oz$  определяются *вторичные аксонометрические координаты*  $x'_k, y'_k, z'_k$  аксонометрической проекции  $K'$  по первичным ортогональным координатам  $x_k, y_k, z_k$  точки  $K^i(x^i, y^i, z^i)$ ,  $i=1, N$ :

$$x'_k = k_x \cdot x_k, \quad y'_k = k_y \cdot y_k, \quad z'_k = k_z \cdot z_k.$$

Результатом *b* третьего этапа для задачи построения аксонометрии являются *вторичные аксонометрические координаты*  $x'_k, y'_k, z'_k$  для каждой характерной точки —  $(K'(x'_k, y'_k, z'_k))^i$ ,  $i=1, N$ .

03. Таким образом, на третьем этапе решения типовой геометрической задачи для вспомогательного образа  $\Delta$  *выполняется вторая группа вспомогательных действий b*, в результате которых определяются *вторичные аксонометрические координаты*  $(x'_k, y'_k, z'_k)^i$ ,  $i=1, N$  характерных точек  $K^i(x^i, y^i, z^i)$ ,  $i=1, N$  изделия.

4. *Строятся аксонометрические проекции характерных точек* —  $(K'(x'_k, y'_k, z'_k))^i$ ,  $i=1, N$ .

Соединением тонкой линией *аксонометрических проекций*  $(K'(x'_k, y'_k, z'_k))^i$ ,  $i=1, N$  характерных точек  $K^i(x^i, y^i, z^i)$ ,  $i=1, N$  выделяются построенные проекции геометрических образов, принадлежащих ортогональной проекции  $\Delta$  изделия.

Результатом четвертого этапа являются *аксонометрические проекции*  $(K'(x'_k, y'_k, z'_k))^i$ ,  $i=1, N$  характерных точек  $K^i(x^i, y^i, z^i)$ ,  $i=1, N$  и выделенные тонкой линией *аксонометрические проекции* геометрических образов, принадлежащих ортогональной проекции  $\Delta$  изделия.

О4. Таким образом, на четвертом этапе решения типовой геометрической задачи для вспомогательного образа  $\Delta$  *строятся необходимые проекции геометрических образов.*

5. *Выполняется проверка достаточности* полученного количества аксонометрических проекций  $(K'(x'_k, y'_k, z'_k))^i, i=1, N$  характерных точек  $K^i(x^i, y^i, z^i), i=1, N$  для выделения и обозначения конечного результата решения аксонометрической задачи.

Если для получения конечного результата аксонометрических проекций  $(K'(x'_k, y'_k, z'_k))^i, i=1, N$  характерных точек  $K^i(x^i, y^i, z^i), i=1, N$  достаточно, то выполняется последний седьмой этап данного алгоритма. Например, для плоской пластины её аксонометрическая проекция может быть выделена толстой линией.

Если для получения конечного результата аксонометрических проекций  $(K'(x'_k, y'_k, z'_k))^i, i=1, N$  характерных точек  $K^i(x^i, y^i, z^i), i=1, N$  не достаточно, то выполняется следующий шестой этап данного алгоритма.

О5. Таким образом, на пятом этапе решения типовой геометрической задачи для вспомогательного образа  $\Delta$  выполняется *проверка достаточности получения требуемого результата.*

6. *Определяются дополнительные точки*  $K^{ij}, i=1, L, j=1, M$  для однозначного выделения и обозначения конечного результата решения аксонометрической задачи. Число  $L$  принадлежит множеству натуральных чисел.

Счетчику  $j$  следующей ортогональной проекции изделия  $\Delta^j, j=1, M$  присваивается второе значение (единица) —  $j=1$ .

6.1. В комплексном проекционном чертеже (или фотографии прототипа) *выделяется ортогональная проекция*  $\Delta^j, j=1, M$  (вид спереди, вид сверху, вид слева и т.д.), содержащая максимальную информацию о конструктивных особенностях изделия (отверстия, бобышки, лыски, фаски, канавки и т.д.) по сравнению с оставшимися ортогональными проекциями  $\Delta^j, j=2, M$ .

Для новой ортогональной проекции  $\Delta^j, j=1, M$  аналогично пунктам 2, 3, 4 выполняются пункты 6.2, 6.3, 6.4 данного алгоритма.

6.2. Выполняется *геометрический анализ* новой ортогональной проекции  $\Delta^j, j=1, M$  с целью определения характерных геометрических образов (окружностей, дуг, отрезков прямых линий, точек).

Для построения аксонометрии характерных геометрических образов выделяются их *характерные точки*  $K^{ij}(K^{ij}_1, K^{ij}_2, K^{ij}_3), i=1, L; j=1, M$ .

В число  $L$  новых характерных точек  $K^{ij}(K^{ij}_1, K^{ij}_2, K^{ij}_3), i=1, L; j=1, M$  не включаются *характерные точки*  $K^i(K^i_1, K^i_2, K^i_3), i=1, N$ , для которых уже построены аксонометрические проекции  $(K'(x'_k, y'_k, z'_k))^i, i=1, N$ .

Для каждой характерной точки  $K^{ij}(x^{ij}, y^{ij}, z^{ij})$ ,  $i=1,L; j=1,M$  анализируемой ортогональной проекции  $\Delta$  определяются её *первичные координаты*  $x^{ij}, y^{ij}, z^{ij}$ ,  $i=1,L; j=1,M$ .

Таким образом, на данной итерации решения типовой геометрической задачи для вспомогательного образа  $\Delta^j$ ,  $j=1,M$  выполняется *первая группа вспомогательных действий*  $a^j$ , в результате которых определяются *первичные координаты*  $x^{ij}, y^{ij}, z^{ij}$ ,  $i=1,L; j=1,M$  дополнительных характерных точек  $K^{ij}(K_1^{ij}, K_2^{ij}, K_3^{ij})$ ,  $i=1,L; j=1,M$  изделия.

6.3. На данном этапе построения аксонометрии изделия с помощью натуральных коэффициентов искажения  $k_x, k_y, k_z$  для координатных осей  $Ox, Oy, Oz$  определяются *вторичные аксонометрические координаты*  $(x'_k, y'_k, z'_k)^{ij}$ ,  $i=1,L; j=1,M$  аксонометрической проекции  $(K')^{ij}$ ,  $i=1,L; j=1,M$  по первичным ортогональным координатам  $(x_k, y_k, z_k)^{ij}$ ,  $i=1,L; j=1,M$  точки  $K^{ij}(x^{ij}, y^{ij}, z^{ij})$ ,  $i=1,L; j=1,M$ :

$$x'_k = k_x \cdot x_k, \quad y'_k = k_y \cdot y_k, \quad z'_k = k_z \cdot z_k.$$

Результатом  $b^j$ ,  $j=1,M$  данного этапа для задачи построения аксонометрии являются *вторичные аксонометрические координаты*  $(x'_k, y'_k, z'_k)^{ij}$ ,  $i=1,L; j=1,M$  для каждой характерной точки  $K^{ij}(x^{ij}, y^{ij}, z^{ij})$ ,  $i=1,L; j=1,M$  —  $(K'(x'_k, y'_k, z'_k))^{ij}$ ,  $i=1,L; j=1,M$ .

Таким образом, на данном этапе решения типовой геометрической задачи для вспомогательного образа  $\Delta^j$ ,  $j=1,M$  выполняется *вторая группа вспомогательных действий*  $b^j$ ,  $j=1,M$ , в результате которых определяются *вторичные аксонометрические координаты*  $(x'_k, y'_k, z'_k)^{ij}$ ,  $i=1,L; j=1,M$  характерных точек  $K^{ij}(x^{ij}, y^{ij}, z^{ij})$ ,  $i=1,L; j=1,M$  изделия.

6.4. *Строятся аксонометрические проекции характерных точек* —  $K^{ij}(x^{ij}, y^{ij}, z^{ij})$ ,  $i=1,L; j=1,M$ .

Соединением тонкой линией *аксонометрических проекций*  $(K'(x'_k, y'_k, z'_k))^{ij}$ ,  $i=1,L; j=1,M$  характерных точек  $K^{ij}(x^{ij}, y^{ij}, z^{ij})$ ,  $i=1,L; j=1,M$  выделяются построенные проекции геометрических образов, принадлежащих ортогональной проекции  $\Delta^j$ ,  $j=1,M$  изделия.

Результатом четвертого этапа являются *аксонометрические проекции*  $(K'(x'_k, y'_k, z'_k))^{ij}$ ,  $i=1,L; j=1,M$  дополнительных характерных точек  $K^{ij}(x^{ij}, y^{ij}, z^{ij})$ ,  $i=1,L; j=1,M$  и выделенные тонкой линией дополнительные *аксонометрические проекции* геометрических образов, принадлежащих ортогональной проекции  $\Delta^j$ ,  $j=1,M$  изделия.

Таким образом, на четвертом этапе решения типовой геометрической задачи для вспомогательного образа  $\Delta^j$ ,  $j=1,M$  *строятся дополнительные необходимые проекции геометрических образов*.

6.5. Принимается *решение об однозначности* построения конечного *результата* решения задачи.

Если количества точек  $K^{ij}$ ,  $i=1, N+L$ ,  $j=1, M$ , принадлежащих геометрическим образам ортогональных проекций  $\Delta^j$ ,  $j=0, M$  достаточно для однозначного выделения и обозначения результата решения аксонометрической задачи, то выполняется седьмой этап данного алгоритма.

Иначе – значение счетчика  $j$  дополнительных ортогональных проекций  $\Delta^j$ ,  $j=2, M$  увеличивается на единицу ( $j=j+1$ ). *Выделяется новая ортогональная проекция*  $\Delta^j$ ,  $j=2, M$ , выполняются *вспомогательные действия*  $a^j$ ,  $b^j$ ,  $j=1, M$ , и принимается *решение об однозначности* построения конечного *результата*, то есть повторяется выполнение шестого этапа данного алгоритма.

7. *Выделяется и обозначается результат* решения аксонометрической задачи соединением гладкой линией полученных точек  $K^{ij}$ ,  $i=1, N+L+P$ ,  $j=1, M$  с учетом их видимости на проекционном чертеже.

Для построенной аксонометрии изделия проставляются присоединительные и габаритные размеры.

О7. Таким образом, на седьмом этапе решения типовой геометрической задачи *выделяется и обозначается результат* решения.

Таким образом, разработанная структурная схема алгоритма построения аксонометрии изделия отражает повторение первых пяти этапов на шестом этапе для новых ортогональных проекций  $\Delta^j$ ,  $j=1, M$  (рис. 1).

Структурная схема алгоритма построения аксонометрии изделия (рис. 1) соответствует структурной схеме общего алгоритма решения типовых геометрических задач [6], структурной схеме алгоритма решения позиционных задач на взаимное пересечение геометрических образов [2], структурной схеме алгоритма решения метрических задач на определение требуемой метрической характеристики [4] и структурной схеме алгоритма построения развертки поверхности [3].

Для полного сопоставления структурной схемы алгоритма построения аксонометрии изделия (рис. 1), структурной схемы общего алгоритма решения типовых геометрических задач [6], структурной схемы алгоритма решения позиционных задач на взаимное пересечение геометрических образов [2], структурной схемы алгоритма решения метрических задач [4] и структурной схемы алгоритма построения развертки поверхности [3] символьные обозначения в блоках одинаковы.



Блок-схема алгоритма содержит только стандартные логические блоки операторов для программирования на языке высокого уровня.

Эффективность алгоритма построения аксонометрии изделия проверяется студентами при решении практических задач и инженерами в процессе конструирования изделия.

Например, используя алгоритм предложенной структуры, студентами на практических занятиях решается задача построения аксонометрии амортизатора (рис. 2). Результат показан на рис. 3.

Студенты получают результат за отведенное время. Количество ошибок снижается примерно в два раза.

С технологией изготовления амортизатора (рис. 4) можно познакомиться на Одесском заводе резиновых изделий.

Предложенный алгоритм построения аксонометрии изделия позволяет инженерам предприятия повысить качество конструкторской документации за счет исключения неточностей в изображениях.

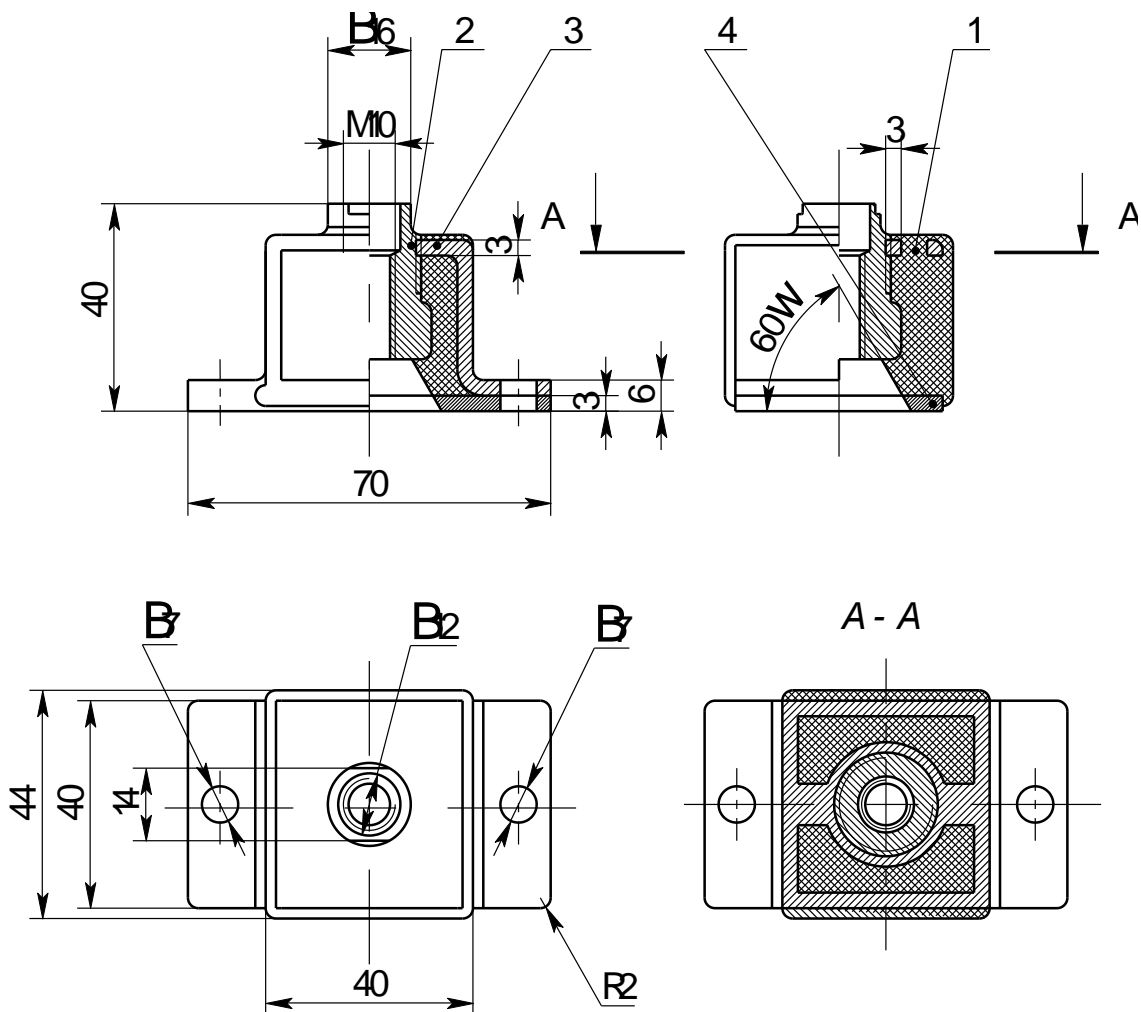


Рис. 2. Двухмерная модель изделия: 1 – корпус; 2 – втулка; 3 – скоба; 4 – пластина.





Рис. 4. Амортизатор АКСС-25М Одесского завода резиновых изделий.

*Выводы.* 1. Предложенный алгоритм обобщает известные способы построения аксонометрии изделия.

2. Структурная схема предложенного алгоритма построения аксонометрии изделия соответствует структурной схеме общего алгоритма решения типовых геометрических задач [6], структурной схеме алгоритма решения позиционных задач на взаимное пересечение образов [2], структурной схеме алгоритма решения метрических задач на определение требуемой метрической характеристики [4] и структурной схеме алгоритма построения развертки поверхности [3].

3. Разработанный алгоритм построения аксонометрии изделия в виде стандартных логических блоков облегчает студенту и специалисту понимание геометрической сути изучаемого явления и используемого метода решения проблемы.

4. Описанный алгоритм построения аксонометрии изделия учитывает итерационный характер используемых методов.

5. Предложенный формальный алгоритм построения аксонометрии изделия позволяет студенту овладевать навыками самостоятельной работы, а инженеру повысить эффективность конструирования изделия.

## Литература

1. *Браилов А.Ю.* Особенности обучения инженерной графике в современных условиях / А.Ю. Браилов // *Технічна естетика і дизайн.* – К.: Віпол, 2011. – Вип. 8. – С. 44–49.
2. *Браилов А.Ю.* Структура алгоритма решения позиционных задач / А.Ю. Браилов // *Прикладна геометрія та інженерна графіка.* – К.: КНУБА, 2011. — Вип. 88. – С. 100–105.
3. *Браилов А.Ю.* Структура алгоритма построения развертки поверхности / А.Ю. Браилов // *Прикладна геометрія та інженерна графіка.* – К.: КНУБА, 2012. — Вип. 89. – С. 94–100.
4. *Браилов А.Ю.* Структура алгоритма решения метрических задач / А.Ю. Браилов // *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету.* – Мелітополь: ТДАТУ, 2013. – Збірник праць XV Міжнародної науково-практичної конференції (4-7 червня, 2013 р.). – С. 16–24.
5. *Браилов А.Ю.* Компьютерная инженерная графика в среде T-FLEX: преобразования двухмерных и трехмерных моделей изделий / А.Ю. Браилов – К: Каравелла, 2007. – 176 с.
6. *Браилов А.Ю.* Инженерная геометрия / А.Ю. Браилов – К: Каравелла, 2013. – 456 с.
7. *Бубенников А.В.* Начертательная геометрия / А.В. Бубенников – М.: Высш. шк., 1985. – 288 с.
8. *Глазунов Е.А.* Аксонометрия / Е.А. Глазунов, Н.Ф. Четверухин – М.: ГТТЛ, 1953. – 291 с.
9. *Михайленко В.Є.* Інженерна та комп'ютерна графіка / В.Є. Михайленко, В.М. Найдиш, А.М. Подкоритов, І.А. Скидан – Київ: Вища школа, 2001. – 350 с.
10. *Михайленко В.Є.* Збірник задач з інженерної та комп'ютерної графіки / В.Є. Михайленко, В.М. Найдиш, А.М. Подкоритов, І.А. Скидан – Київ: Вища школа, 2002. – 159 с.
11. *Михайленко В. Е.* Инженерная и компьютерная графика / В.Е. Михайленко, В.В. Ванін, С.Н Ковалёв – К.: Каравелла, 2004. – 336 с.
12. *Михайленко В.Є.* Інженерна та комп'ютерна графіка: Підручник / За ред. В.Є. Михайленка. / В.Є. Михайленко, В.В. Ванін, С.Н Ковальов – К.: Каравела, 2010. – 360 с.
13. *Подкорытов А.Н.* Конспект лекций по инженерной графике (со структурно-логическими схемами и с алгоритмами графических построений при решении типовых задач) для студентов немеханических специальностей / А.Н. Подкорытов, Е. Г. Галзман, В.Ф. Перевалов – Одесса: ОГПУ, 1993. – 83 с.
14. *Фролов С.А.* Начертательная геометрия / С.А. Фролов – М.: Машиностроение, 1978. – 240 с.

15. *Radzevich S. P.* Dudley's handbook of Practical Gear Design and Manufacture / S. P. Radzevich – CRC Press, Taylor & Francis Group: Boca Raton, London, New York, 2012. – 862 p.
16. *Radzevich S. P.* Geometry of surfaces: a practical guide for mechanical engineers / S. P. Radzevich – WILEY, John Wiley & Sons, Ltd: London, New Dehi, 2013. – 235 p.

## **АЛГОРИТМ ПОБУДОВИ АКСОНОМЕТРІЇ ВИРОБУ**

О. Ю. Браїлов

*Анотація* – у роботі виконано аналіз причин, що впливають на необхідність удосконалення методів та засобів будування тривимірної моделі виробу при конструюванні в сучасних умовах. Виявлено основну проблему й визначені першорядні задачі. Запропоновано формальний алгоритм побудови аксонометрії виробу у вигляді стандартних логічних блоків. Описано алгоритм розв'язання типових аксонометричних задач із урахуванням ітераційного характеру використовуваних методів.

## **ALGORITHM OF CONSTRUCTION OF THE AXONOMETRY OF THE PRODUCT**

A. Brailov

### *Summary*

In the present work analyses the need for improving the methods and tools for developing three-dimensional models for – the product design in modern. The basic issue in such a development is revealed and essential steps to resolve this problem are discussed. The general structure developed as a formal algorithm of construction of an axonometry of a product is presented as a set of standard logical blocks. Particularities of the proposed algorithm are discussed accounting for the iterative nature of the proposed solutions.