

ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 378.147:515

Е.В.Афолина

МЕТОДИКА АЛГОРИТМИЧЕСКОГО ПОДХОДА ПРИ ОБУЧЕНИИ ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Рассмотрены преимущества и недостатки алгоритмического подхода при решении задач начертательной геометрии и инженерной графики. Проанализировано применение алгоритмического подхода при изучении одной из тем инженерной графики – проекционного черчения. Приведены некоторые рекомендации по улучшению качества подготовки специалистов на основе опыта работы кафедры «Начертательная геометрия и графика» БГТУ.

Ключевые слова: начертательная геометрия, инженерная графика, алгоритм, проекционное черчение, решение задач, алгоритмический подход.

Проблема управления мыслительными процессами человека в ходе обучения - одна из важнейших. Задачи, которые специалист должен уметь решать в процессе инженерной деятельности, крайне многообразны. Обучая решению конкретных задач, необходимо формировать у человека общие методы мышления, общие способы подхода к решению любой задачи, умение анализировать любую новую ситуацию и принимать решение. Целью данной работы является формирование методики обучения графическим дисциплинам. Методика является общей для различных разделов дисциплины, а рассматривается на примере одной из тем инженерной графики – проекционного черчения.

Как показывают опыт работы и выполняемые тестовые задания (входной контроль по черчению и геометрии), выпускники средней школы, поступающие в вуз, не всегда обладают устойчивыми навыками рациональной мыслительной деятельности, необходимыми для успешного овладения изучаемым материалом. Поэтому одной из главных педагогических задач преподавания инженерно-графических дисциплин становится обучение студентов таким приемам мыслительной деятельности и самостоятельной работы, которые в наибольшей степени отвечали бы особенностям их будущей профессии. Развитию такого мышления способствует алгоритмизация в обучении [1; 2]. Подобная форма организации учебного материала и учебной деятельности обучаемых хорошо себя зарекомендовала при изучении всех разделов начертательной геометрии и черчения, способствуя лучшему пониманию материала, его осмыслению и запоминанию на основе структурно-логических связей. Эта форма оказывается перспективной еще и потому, что наилучшим образом отражает характерные особенности инженерного мышления.

Понятие алгоритма возникло в математике. Под алгоритмом понимают точное, однозначно понимаемое предписание о выполнении последовательности элементарных операций (или некоторой системы таких операций) для решения любой из задач, принадлежащих к некоторому классу (типу).

Алгоритмы характеризуются следующими существенными чертами: детерминированностью, массовостью, результативностью.

Детерминированность (направленность) алгоритма состоит в том, что указания (предписания) должны быть строго определенными, т.е. точно указывающими характер и условия каждого действия и исключаящими случайность в выборе действий, общепонятными и однозначными, т.е. сводящимися к достаточно элементарным операциям. Другими словами, детерминированность алгоритма выражается в том, что решение задач по алгоритму является процессом строго направленным, полностью управляемым, не допус-

кающим произвольного решения. Это процесс, который может быть повторен любым лицом и ведет при одинаковых исходных данных к одинаковым результатам.

Массовость состоит в том, что в качестве исходных данных задачи, которая решается посредством алгоритма, может выступать любой объект, принадлежащий к определенному классу (бесконечное множество исходных данных).

Результативность состоит в том, что алгоритм всегда направлен на получение результата, который при надлежащих исходных данных всегда достигается.

Не всякое предписание о выполнении операций будет являться алгоритмом.

Неалгоритмические методы, в отличие от алгоритмических, детерминируют действия решающего (например, студента) неоднозначно или не полностью. На каком-то этапе может возникать неопределенность, требующая самостоятельного принятия решения; у разных людей неоднозначность может вызывать разные действия.

Например, для решения задачи студентам предлагается следующее предписание:

1. Внимательно прочтите и проанализируйте условие.
2. Подумайте, как могут быть связаны между собой исходные данные.
3. Сделайте выводы для поиска решения.

Это не алгоритм, так как операции не элементарны и не однозначны. Чтобы это предписание превратить в алгоритм, надо каждое из указаний расчленив на такие простые, элементарные указания, которые студент будет знать как и сумеет выполнить. Только тогда предписание сможет обеспечить нужные действия и тем самым вызвать такой мыслительный процесс, который наверняка обеспечит решение задачи.

Не полностью детерминированные действия требуют самостоятельного решения. Поэтому самостоятельная деятельность – это деятельность, не детерминированная предписаниями или детерминированная не полностью. Степень недетерминированности действий может быть в разных случаях разной. В зависимости от этого самостоятельной или творческой будет какая-то часть процесса.

В процессе обучения решению задач необходимо разрабатывать и использовать также и неалгоритмические методы, потому что для многих задач нельзя заранее предусмотреть все условия и операции, которые будут использованы для решения.

Критерий элементарности операций является относительным, так как для разных людей на разных уровнях их подготовки одна и та же операция может быть элементарной и неэлементарной. Таким образом, понятие алгоритмизации (алгоритмического предписания) не является таким же строгим, как понятие алгоритма.

При изучении проекционного черчения можно создать алгоритмы – предписания, которые позволят студентам самостоятельно выполнить или проверить свою работу. Для этого необходимо расчленив процесс вычерчивания модели на элементарные операции, выполняемые в определенной последовательности. Такой алгоритм должен быть пригоден для выполнения любого варианта задания по изучаемой теме. Краткая блок-схема общего алгоритма решения задач проекционного черчения приведена на рис.1. Это ветвящийся алгоритм, так как в зависимости от конкретного условия задачи он дополняется другими алгоритмами частного порядка, определяющими, например, построение линии среза, линии пересечения двух поверхностей, выполнение разрезов и т.п. (для простоты они не приведены на рис. 1).

На рис. 2 показана последовательность выполнения чертежа модели, основанная на применении общего алгоритма. Как видно, задача по выполнению чертежа модели распадается на несколько укрупненных этапов. Первый из них связан с геометрическим анализом модели и выполнением предварительного наброска трех видов чертежа с разрезами на основании выделяемых внешних геометрических форм. Второй этап связан с точным построением линий пересечения внутренних и внешних геометрических форм, с уточнением

изображения внутренних форм на чертеже. Наконец, третий этап связан с окончательным завершением чертежа, уточнением элементов модели и линий пересечения поверхностей.

Подобный подход к выполнению чертежей при изучении проекционного черчения дисциплинирует мышление, помогает развитию приемов мысленного анализа и синтеза геометрических объектов, установления связи между ними на чертеже, облегчает и ускоряет в дальнейшем работу студентов.

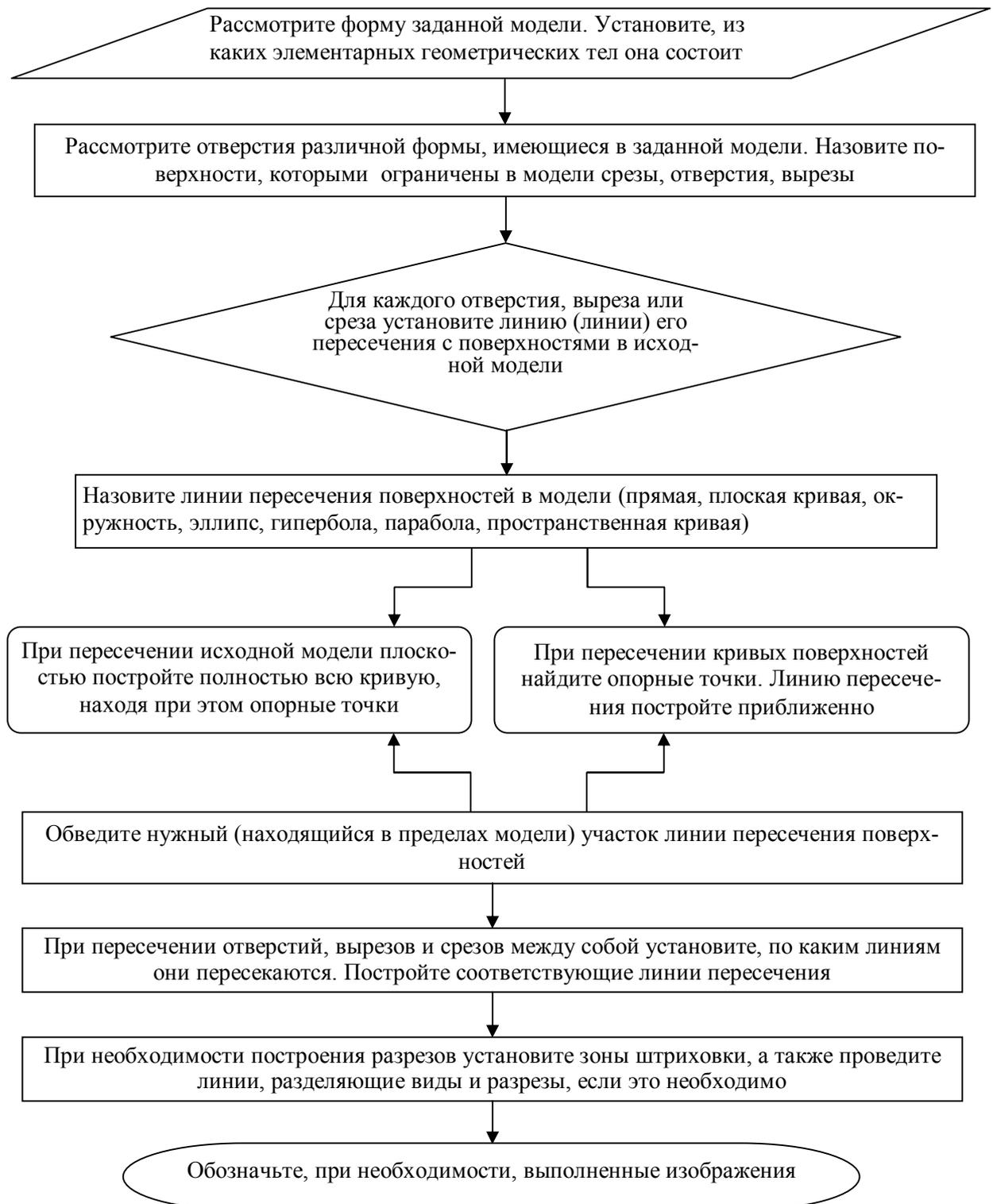


Рис. 1. Блок-схема алгоритма решения задач проекционного черчения

Следует отметить, что алгоритмический подход используется преподавателями кафедры «Начертательная геометрия и графика» БГТУ при проведении всех видов занятий по курсу начертательной геометрии и инженерной графики. На лекциях, например, отдельные положения излагаются в виде алгоритмических предписаний (способы решения типовых задач). При этом для краткости записи вводятся обозначения, применяемые в алгебраической теории множеств. На практических занятиях они реализуются при решении конкретных задач, выполнении расчетно-графических заданий и графических работ по черчению.

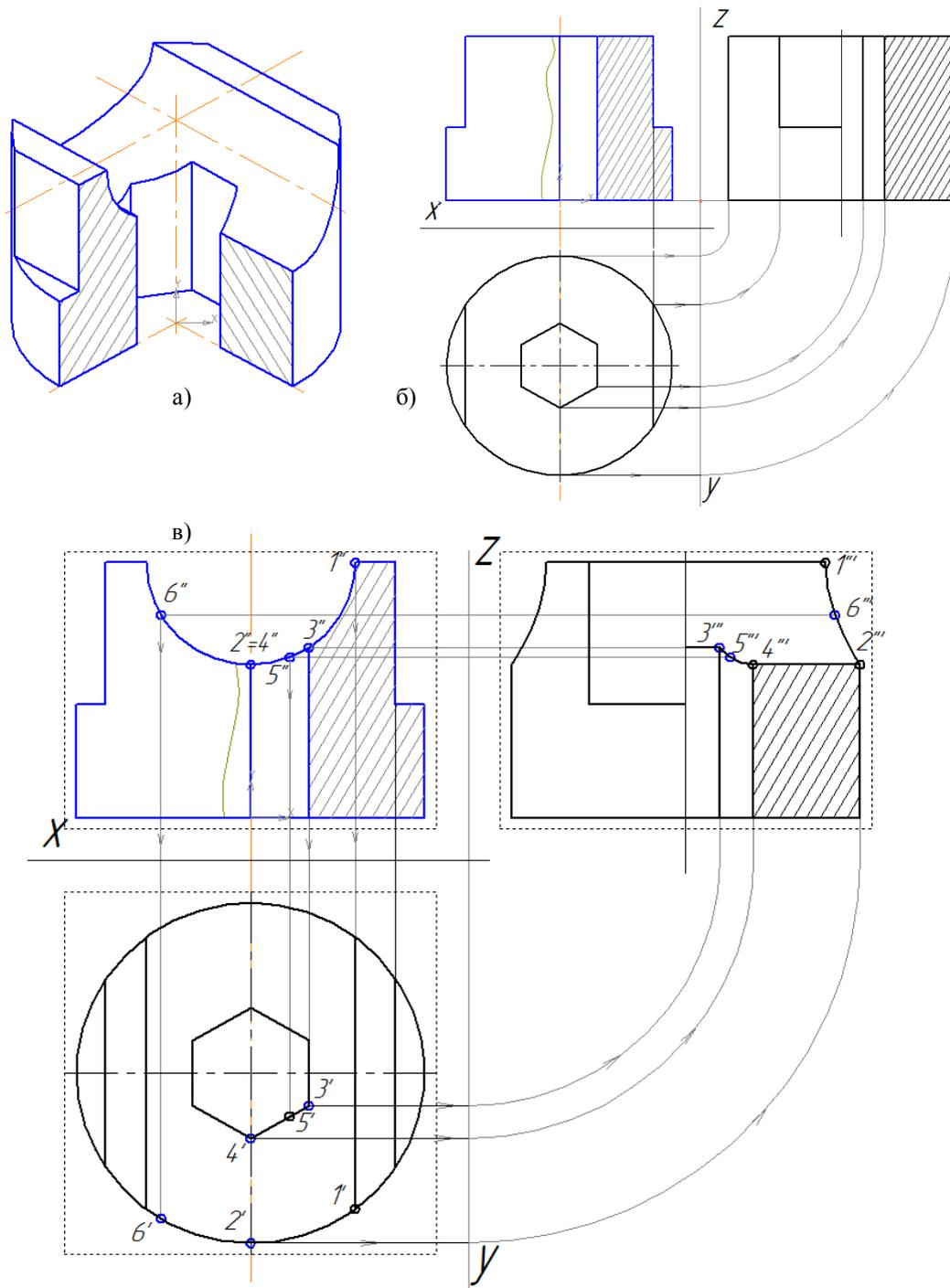


Рис. 2. Последовательность выполнения чертежа модели: а – изображение заданной модели, анализ формы; б – предварительный набросок трех изображений; в – уточнение изображения внутренних и внешних форм и линий пересечения

Положительно зарекомендовал себя опыт составления планов решения задач и алгоритмов выполнения графических заданий самими студентами. Например, при проведении внутривузовских, региональных и всероссийских олимпиад в секции «Начертательная геометрия» наряду с графическим решением участники в обязательном порядке должны представить план решения задач. В случае подачи апелляции участником олимпиады план поможет членам жюри решить спорный вопрос.

Разрабатываемые кафедрой методические пособия для студентов также часто используют алгоритмическую основу.

Развитию этого подхода при преподавании начертательной геометрии и инженерной графики способствует объективная необходимость подготовки студентов к восприятию идей машинной графики, в основе которой лежит следующая цепочка: структурно-логический анализ задачи – формализация путем применения математического аппарата – алгоритм (блок-схема) – программа выполнения решения или построения (с помощью ЭВМ и соответствующего аппаратного обеспечения).

Алгоритмизация решения – это общая область для инженерного и программно-математического типов мышления. Не следует неоправданно преувеличивать роль последнего в связи с широким распространением графических информационных систем. Каждый из этих типов мышления обладает определенной функциональной ограниченностью. Существует мнение, что студент пытается запомнить формальный алгоритм решаемой задачи, а не представляет себе её решение в пространстве [3]. Опыт преподавания показывает, что пространственное мышление проще всего развивается при изучении трехмерного моделирования. Задача преподавателя графических дисциплин – разумно и своевременно сочетать оба подхода при изучении инженерно-графических дисциплин, так как они дополняют друг друга и помогают освоить предмет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров, Г.Н. Алгоэвристическая теория и проблемы совершенствования компьютерных технологий обучения / Г.Н.Александров // Актуальные проблемы графической подготовки в высшем профессиональном образовании: материалы IX Междунар. конф. – <http://www.ito.su>.
2. Горнов, А.О. К дискуссии о судьбе дисциплины «Начертательная геометрия» / А.О.Горнов // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе в условиях ФГОС ВПО: материалы II Междунар. науч.-практ. интернет-конф. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2011. - С. 93-97.
3. Долгов, А.И. Алгоритмизация прикладных задач: учеб. пособие / А.И.Долгов. – 2-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА, 2011. – 136 с.

Материал поступил в редколлегию 14.04.14.