

УДК 514.18+004.92

## АНАЛИЗ ОПЫТА ОБУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ (ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЧИН ПРОБЛЕМ И ПОИСК ПРОТИВОРЕЧИЙ)

© П.А. Острожков, М.А. Кузнецов, С.И. Лазарев

Ключевые слова: инженерная геометрия, графические дисциплины, анализ причин проблем, выявление противоречий, возможные пути разрешения.

В статье приведены результаты анализа причин ситуации, сложившейся в преподавании инженерно-графических дисциплин в высшем профессиональном образовании. Выявлены противоречия и намечены возможные пути их разрешения.

Инновационная высокотехнологичная инженерная деятельность невозможна без достаточно высокого уровня сформированности профессиональной компетенции, творческого и ответственного отношения к решению производственных проблем, предприимчивости и коммуникабельности. Основу инженерно-технического образования закладывает подготовка в области геометро-графических дисциплин. От качества геометро-графического образования во многом зависит уровень профессиональной компетенции и конкурентоспособности выпускника технического вуза.

В то же время многие педагоги-исследователи отмечают, что уровень геометро-графической подготовки снизился в последние годы, что негативно сказывается на уровне усвоения других технических и специальных дисциплин и в итоге приводит к снижению качества инженерной подготовки.

Проблема особенно обострилась в связи с сокращением учебного времени, отводимого на геометро-графическую подготовку, что привлекло к ней особое внимание исследователей.

Проанализируем основные причины, для удобства анализа разобьем их на четыре группы. Обобщенная схема представлена на рис. 1 (*нумерация в тексте соответствует нумерации блоков в схеме*).

**Первая группа причин обусловлена низким уровнем подготовки абитуриентов.**

1.1 Недостаточная базовая (школьная) подготовка по черчению, плохо развитое пространственное и логическое мышление, образное воображение. У многих первокурсников отсутствуют элементарные знания по черчению. Одна из причин этого состоит в том, что в средней школе уровень графической подготовки учащихся с каждым годом снижается, а то и просто равен нулю. Как отмечает Л.В. Туркина: «В последние годы мы сталкиваемся с тем, что графические знания выпускников среднеобразовательных учреждений находятся на низком уровне, это объясняется тем, что курс «Черчение» остался в школьной программе как элективный курс, а во многих школах вообще предмет «Черчение» исчез из программы обучения или встроен в курс «Технология» [1].

На тревожный факт сужения технической составляющей БУП общеобразовательной школы обращает

внимание главный конструктор, д.т.н. М. Калашников. В своем письме он пишет, что уже «на школьной скамье» необходимо приобретение определенного уровня знаний и навыков в инженерной графике. По его мнению: «Дальнейшее сокращение технического направления в школьной программе в скором времени может привести к снижению исходного уровня подготовки абитуриентов технических высших учебных заведений, что повлечет утрату потенциала российской инженерной школы» [2].

Отсутствие черчения как самостоятельного учебного предмета, по мнению Т.Е. Тихонова-Бугрова [3], В.В. Степаковой, А.И. Кухарчука [4], приводит к тому, что специально развитием пространственного воображения, умением сменить точку зрения на объект, перейти мысленно от объемного представления детали (модели) к плоским проекциям и наоборот, никто не занимается, а следовательно, эти умения у школьников не формируются.

В результате в технический вуз приходят студенты, не имеющие базовой графической подготовки, не знающие правил выполнения чертежа. Это усложняет процесс восприятия графической учебной информации студентами и заставляет преподавателей искать различные способы активизации и интенсификации процесса графической подготовки в вузе.

Студенты, которые не имели в школе достаточной и качественной графической подготовки, нуждаются в дополнительных занятиях, проводимых во внеаудиторное время. Тем самым создается дополнительная учебная нагрузка и, как следствие, переутомление студентов.

Все перечисленное показывает необходимость рассмотрения графического образования как необходимой составляющей содержания общего образования, отвечающей принципам гуманизации, гуманитаризации, культуросообразности, обеспечивающих коммуникативное и технологическое образование учащихся.

1.2 В отличие от курса черчения, курс геометрии представлен в базовом учебном плане (БУП) средней школы, но качество подготовки школьников в области геометрии также снижается в последние несколько лет. Констатируя в своей публикации настоящее положение дел по этому проблемному вопросу, преподаватель

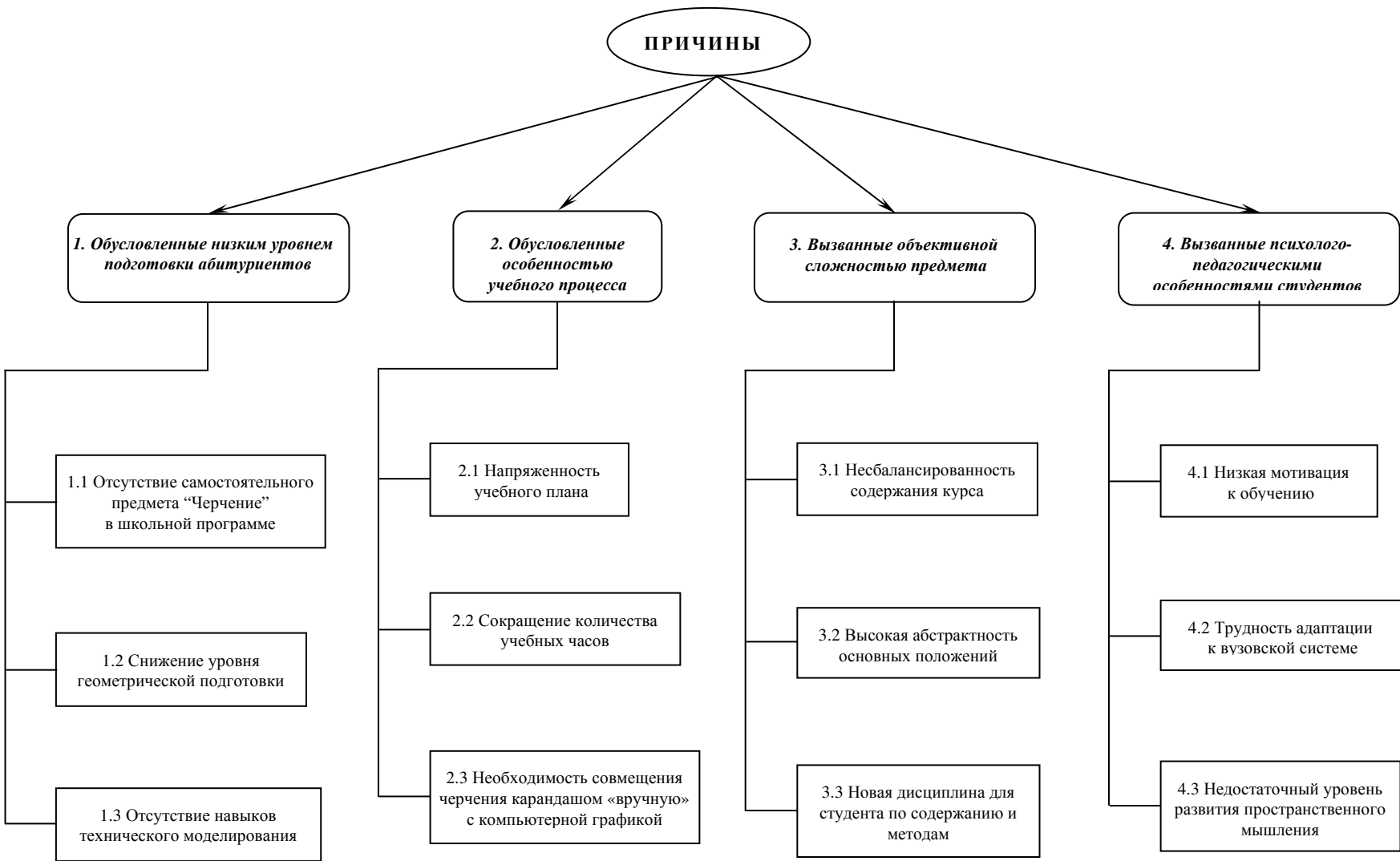


Рис. 1. Структурно-иерархическая схема

МГТУ им. Н.Э. Баумана В.Н. Калинин приходит к следующему заключению: «Утверждение о том, что геометрическая подготовка выпускников средней школы находится на недопустимом низком уровне, стало уже общим местом. Студенты первого курса технического университета зачастую не в состоянии решить простейшую задачу по планиметрии, не говоря уже о стереометрической задаче средней сложности. Простейшие пространственные преобразования для существенного большинства студентов являются непосильной задачей» [5].

Ключевой причиной снижения уровня знаний по геометрии является исключение геометрических задач из выпускных экзаменов по математике. По мнению специалистов Д.Е. Тихонова-Бугрова [3], С.И. Павлова, Ю.В. Семагиной [6], принятые новые образовательные стандарты среднего образования еще больше ухудшают ситуацию. В федеральную компоненту стандартов не вошли требования знания формулировок теорем и умения их доказывать, умения выводить формулы, входящие в программу, – то есть требования того, что является основой математического метода. Вместо этого предлагается приводить примеры доказательств. Значительная часть материала в новых стандартах набрана курсивом, это означает, что она может быть опущена по усмотрению учителя. Замена изучения предмета ознакомлением с его содержанием – замена интенсивного обучения экстенсивным. Это абсолютно непригодно для естественнонаучных дисциплин, опирающихся на точное описание понятий, знание последовательных логических цепочек, доказательства. С этим мнением авторов трудно не согласиться.

Все это приводит к формированию у студентов вуза отношения к графическим дисциплинам как к второстепенным и негативно сказывается на общей их готовности к освоению дисциплин геометро-графического цикла.

1.3 Отсутствие навыков технического моделирования обуславливается отсутствием многих звеньев в образовании молодых людей и юношества.

Раньше активно функционировали дворцы пионеров, различные учебно-производственные комбинаты (УПК), где происходило базирование разнообразных технических кружков, факультативов, которые были направлены и способствовали развитию технического интереса школьников, да и вообще молодежи.

В ситуации сегодняшнего дня все это отошло на второй план, а то и вовсе утрачено. А ведь это являлось также одной из составляющих привития навыка технического моделирования и развития инженерного образа мышления, технического видения и технической культуры в целом.

В итоге мы имеем вчерашнего абитуриента со слабой школьной подготовкой в геометро-графическом и техническом ракурсе и сегодняшнего студента-первокурсника, абсолютно не готового постигать инженерные науки.

**Вторая группа причин обусловлена особенностями учебного процесса**, к которым следует отнести, прежде всего, напряженность учебного плана, сокращение количества учебных часов, проявление тенденции совмещения черчения карандашом «вручную» с компьютерной графикой.

2.1 В настоящее время начертательная геометрия представлена в учебных планах сравнительно небольшим количеством часов, преподаваемых в основном в первых семестрах обучения.

Если внимательно и беспристрастно проанализировать содержание ГОСов 2-го поколения для разных инженерных специальностей и сопоставить их с учебными планами тех же специальностей, принимая во внимание сложившиеся реалии ведения учебного процесса, то налицо видна тенденция сокращения рекомендуемого учебного времени на графические курсы, а содержание подготовки и итоговые требования к обучаемым, напротив, возрастают.

Подтверждением этого служит аналитический обзор ГОСов, проведенный В.Е. Шебашевым, с итогами которого он поделился с коллегами в своей публикации, отмечая следующее: «Иногда требования ГОС и учебные планы по тем или иным специальностям вступают в противоречие с общепризнанными дидактическими принципами обучения. О каком уровне геометро-графической подготовки можно говорить и как реализовать практически принцип последовательности изучения графических дисциплин, если по некоторым специальностям на изучение всех трех разделов – начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики – ГОС отводит в одном семестре 51 ч аудиторного времени, то есть по 17 ч на раздел. Конечно, легко достичь цели на информационно-ознакомительном уровне, однако обеспечить серьезную практическую подготовку при такой скорости усвоения каждого раздела в течение 1/3 семестра проблематично» [7].

2.2 Сокращение количества учебных аудиторных часов на изучение начертательной геометрии и других общетехнических дисциплин приводит к тому, что ряд тем излагается и усваивается лишь на уровне понятий. Тенденция сокращения часов на аудиторную и самостоятельную работу при одновременном сохранении общего объема знаний, умений и навыков, которыми должен овладеть студент при изучении дисциплины, требует от преподавателей кафедры особого мастерства.

Очевидно, что ожидать увеличения количества времени на изучение дисциплины не приходится, учитывая современные тенденции. Но повышения эффективности обучения не произойдет, если отбор содержания учебного курса будет производиться по принципу сокращения ранее существовавших, так называемых «полных» курсов. Результаты такого подхода к планированию учебного процесса мы наблюдаем в настоящее время [8].

2.3 Проявление тенденции совмещения черчения карандашом «вручную» с компьютерной графикой, а в некоторых случаях и ее замещение, рассматривается во многих публикациях специалистов в графической сфере образования. Полемика по данной проблематике концентрируется на двух аспектах.

С одной стороны, есть приверженцы коренной модернизации устоявшегося многими десятилетиями учебного курса по графическим дисциплинам, предлагающими потеснить, а то и вовсе изъять из учебных планов, по их словам, устаревшие традиционные графические курсы.

Такой точкой зрения придерживаются, например, А.П. Туканов, В.А. Рукавишников, С.А. Морозов, Р.Г. Газизулин, говоря о необходимости замены трех

составляющих геометро-графической подготовки студентов технических вузов на единый курс «Инженерное геометрическое моделирование».

В.И. Якунин и Г.С. Иванов также не остались в стороне и приняли участие в данной полемике, но уже по другую сторону, оппонировав своим коллегам: «Напротив, в современных условиях всеобщей компьютеризации, необходимости решения сложных научно-технических задач, создания условий для подготовки высококвалифицированных инженерных и научных кадров целесообразно совместное использование их взаимодополняющих методов» [9].

Итоги полемики подвел И. Боровиков. По его словам: «Стремительное развитие вычислительной техники определило необходимость использования компьютерных технологий в геометро-графической подготовке будущих инженеров. Было бы наивным противиться этому. Вряд ли современный инженер мыслит без компьютеров. Но и преувеличивать значение компьютеров было бы опасным» [10].

На наш взгляд, компьютеры не должны заслонить собой содержание научной дисциплины. Отрицательные примеры, когда студент хорошо владеет вычислительной техникой, не может без нее выполнить простейшие вычислительные операции, достаточно много. Неразумное использование компьютера поможет рукам, но нанесет огромный вред голове. *Компьютер, являясь инструментом*, должен помогать в усвоении дисциплины. И смена рабочего инструмента отнюдь не предполагает замену одной науки на другую. Напротив, происходит расширение научного знания, укрепление и возмужание науки. Решение студентами задач на базе ЭВМ помогло бы избежать рутинных графических операций и сделать процесс решения творческим. Но факт использования компьютеров не означает, что традиционные графические дисциплины, такие как, начертательная геометрия, инженерная графика и черчение нужно немедленно заменять машинной графикой или другим аналогичным курсом.

**Третья группа причин вызвана факторами, характеризующими объективную сложность предмета, такими как несбалансированность курса, высокая абстрактность основных положений и новизна дисциплины как по содержанию, так и по методам.**

3.1 Первая причина, принадлежащая к третьей группе, характеризуется несбалансированностью курса.

Сокращение количества учебных часов, отведенных на курс «Начертательная геометрия», приводит к тому, что очень трудно выстроить полноценное логичное предъявление учебного материала. Волей или неволей приходится нарушать баланс между отдельными разделами курса. Некоторые, даже важные разделы курса приходится давать в «названном» порядке, не раскрывая полностью сути составляющего его материал.

Перечень тем ГОСа по дисциплине «Начертательная геометрия, инженерная графика» очень полный, включает в себя все возможные разделы. Такое впечатление, что составитель этой части ГОСа взял старый хороший учебник по начертательной геометрии и переписал все оглавление. И это было бы очень хорошо, если бы в следующей графе не стояло такое жалкое число часов, отведенное на изучение всех перечисленных тем. Любой преподаватель графики поймет, что за предложенное количество часов невозможно изучить дисциплину в таком объеме. И мы опять вынуждены

сокращать курс. А ведь наша дисциплина призвана развивать пространственное мышление.

3.2 Содержание курса «Начертательная геометрия» *отличительной особенностью* имеет *высокую абстрактность* основных положений. Создавая начертательную геометрию, Гаспар Монж ориентировал ее на решение практических инженерных задач. В процессе работы Монж вводил абстрактные геометрические понятия: точка, прямая линия, плоскость, поверхность. Введение таких понятий было необходимо для того, чтобы во всем многообразии практических прикладных задач выделить общие геометрические элементы, понятия и методы решения. Таким образом, начертательная геометрия стала представлять собой науку, имеющую дело с абстрактными понятиями точек, линий, плоских фигур, поверхностей и т. д.

Образ, с помощью которого человек значительно быстрее познает окружающий мир, существенно влияет на усвоение новых знаний.

Образы в графической деятельности являются специфической формой отражения действительности и создаются средствами инженерной геометрии и графики.

Вся история начертательной геометрии и инженерной графики сопровождается визуализацией понятий, которая выражается специальной системой знаков. Графический образ – это форма некоторого визуального высказывания, используемая инженерами как «язык чертежа». Графический образ является основной оперативной единицей пространственного мышления, в котором представлены пространственные характеристики объекта (форма, величина, взаимоотношение, расположение на плоскости или в пространстве относительно любой точки отсчета). Визуальное представление может быть реальным, символическим или абстрактным.

К сожалению, первокурсники, как правило, с трудом воспринимают абстрактные образы и идеи, им проще работать с конкретными, «осязаемыми» вещами, предметами. Развитию абстрактного, образного мышления могли бы способствовать школьный курс «Черчение», а также школьные и вузовские курсы логики, но данные курсы часто не включены в учебные программы.

3.3 Рассматривая процесс обучения графическим дисциплинам с различных ракурсов, нельзя не заметить тот факт, что начертательная геометрия является одной из наиболее трудно усваиваемых дисциплин для студентов младших курсов технических вузов.

Возникает необходимость проанализировать, почему начертательная геометрия является одной из трудно усваиваемых дисциплин?

Подробный анализ проведен в исследованиях Н.В. Мясоедовой [11], Л.В. Адреевой [12], К.А. Вольхина [13], А.Е. Лукиной [14], Г.А. Иващенко [15] и многих других.

*Во-первых*, это объясняют сложностью курса начертательной геометрии как такового. Однако с этим нельзя согласиться полностью. Изучаемый в настоящее время в вузах курс начертательной геометрии заметно упростился, о чем свидетельствует сравнение действующей программы с программами этого курса, читавшегося в вузах ранее. Так, программой курса «Начертательная геометрия», действовавшей в дореволюционных высших учебных заведениях [16], предусмат-

ривалось изучение таких вопросов, как теория теней, перспектива, теория блестящих точек, т.е. вопросов, которые в настоящее время в вузах не изучаются. На наш взгляд, это следует объяснять некоторыми другими как объективными, так и субъективными причинами.

*Во-вторых*, проблема осложняется, когда учебная дисциплина, предложенная вчерашним школьником, является для них принципиально новой дисциплиной как по содержанию, так и по методам – дисциплиной, не имеющей по существу предшественников и поэтому особенно сложной для восприятия.

Содержания вузовских курсов физики, химии, математики и других дисциплин, изучаемых на первом курсе, имеют логическое продолжение или углубление соответствующих курсов средней школы, а у начертательной геометрии нет таких тесных связей с дисциплинами, изучаемыми в средней школе. Приступая к изучению физики или химии в вузе, студент уже имеет определенную базу, определенный и немалый запас знаний, а при изучении начертательной геометрии у него нет этой базы.

Изучаемый в средней школе курс стереометрии нельзя считать предшественником начертательной геометрии, хотя отдельные положения его в какой-то мере и используются. Дело в том, что стереометрия изучает конкретные тела, чертежу в ней отводится вспомогательная роль, и выполняется он, как правило, только в аксонометрических проекциях. Начертательная геометрия же рассматривает вначале не какие-то определенные предметы, а абстрактные точки, прямые и плоскости, что требует соответствующей перестройки мышления обучаемых.

***Четвертая причинная группа обусловлена психолого-педагогическими особенностями студентов и представлена низкой мотивацией к обучению, трудностью адаптации к вузовской системе и недостаточным уровнем развития пространственного мышления.***

4.1 Графические дисциплины в технических вузах – это, по сути, первые инженерные дисциплины, изучаемые студентами в университете. От того, как эти новые дисциплины будут восприняты и усвоены студентами, во многом зависит эффективность изучения инженерных дисциплин на старших курсах. В связи с этим, по мнению авторов Е.П. Дубовикова, Л.И. Хмарова [17], одним из актуальных компонентов, повышающих качество ведения учебного процесса при изучении общетехнических и графических дисциплин, актуальной является такая составляющая обучения, как мотивация.

Следует отметить основные три фактора, влияющие на отсутствие мотивации к учебе у студентов младших курсов:

1) слабая успеваемость по основным общеобразовательным дисциплинам, таким как математика, физика, начертательная геометрия и др., объясняется тем, что студент не связывает эти дисциплины напрямую со своей будущей специальностью и считает их как бы второстепенными. Отсюда нежелание глубоко вникать в суть предмета;

2) в условиях рыночной экономики, когда спрос определяет предложение, становится сложно предусмотреть востребованность специалиста через пять лет обучения, поэтому студент не до конца осознает, чем он будет заниматься после окончания вуза. Такая неопределенность порождает равнодушное отношение к

учебе в вузе, т. к. целью становится получение диплома престижного вуза, а не знаний;

3) недостаточная работа по профориентации со школьниками в старших классах приводит к тому, что абитуриент выбирает специальность, чаще всего, по настоянию родителей или поступает в вуз вместе со своими школьными друзьями. В этом случае часто эйфория поступления в вуз сменяется разочарованием в будущей специальности, и студент с неохотой все пять лет «тянет лямку».

По словам Т.В. Чемодановой, «...являясь сложной самоорганизующейся системой, студент начинает действовать, если он в чем-либо заинтересован. Отмечено, что интерес к изучаемому предмету осознается студентами раньше, чем другие мотивы учения, ими они руководствуются в своей деятельности, он для них более значим (имеет личную ценность) и поэтому является деятельным реальным мотивом учения. Из этого, конечно, не следует, что обучать нужно только тому, что интересно. Познание – труд, требующий большого напряжения» [18].

Поэтому необходимо всячески стимулировать и поощрять интерес студента к изучаемой дисциплине, т. к. развитие пространственных представлений, образного мышления и памяти – это обязательное и необходимое условие для формирования его профессиональных качеств.

4.2 Нельзя оставить без внимания и тот факт, что положение усугубляется тем, что начертательная геометрия в вузе изучается в течение первого семестра, т.е. когда студенты-первокурсники, для которых еще характерны привычные школьные навыки работы и мышления, еще не овладели методикой обучения в вузе, не научились слушать и конспектировать лекции, планировать и организовывать свою самостоятельную работу и досуг, свое рабочее место и т. д.

Комментируя сложившуюся ситуацию в одной из своих публикаций А.Н. Филин констатирует: «В первые месяцы обучения в вузе студенты еще не умеют правильно организовывать подготовку к занятиям, не имеют навыков работы с различного рода учебной, справочной и методической литературой. Этот фактор заметно усложняет работу преподавателей, что влечет за собой более напряженный режим проведения занятий, а проверку и принятие чертежей – жесткой» [19].

И все это при такой специфической особенности начертательной геометрии, как большая взаимосвязь разделов программы, быстрое по ходу изложения нарастание сложности, требующее для понимания любого последующего раздела обязательного усвоения (понимания и удержания в памяти) содержания предыдущих разделов.

Неподготовленность к обучению в вузе, незнание методики этого обучения, особенно резко проявляющиеся при изучении начертательной геометрии, является важной причиной трудностей в усвоении ее для многих студентов.

Поэтому основной задачей в начальной стадии обучения является установление объема, вида, формы и места работы с одновременным оказанием методической помощи студентам, поэтапным контролем и оценкой результатов выполненной работы.

4.3 Одной из составляющих графической культуры обучающегося является развитость ***пространственного мышления***, обеспечивающая ориентацию в про-

странстве – «практическом и теоретическом» (*терминология И.С. Якиманской*), эффективное усвоение знаний, овладение разнообразными видами деятельности. В современной психологии отмечена высокая эффективность пространственного мышления, обусловленная большой информативной емкостью образов.

Пространственное мышление имеет большое значение в различных видах конструкторско-технологической, технической, изобретательной, графической деятельности. Для восприятия условных графических изображений человек должен владеть приемами их создания, анализировать и объединять изображения, данные в конструкторском документе, мысленно преобразовывать плоские формы чертежа в объемные (и наоборот), уметь перемещать в пространстве созданный объект.

Основным механизмом пространственного мышления, по словам Т.В. Андриюшиной, является деятельность представления, а ее содержанием – оперирование образами и их преобразование [20]. Слова являются средством выражения выполненных преобразований. Графическое отображение выполняет функциональную задачу с целью передачи конкретного содержания, а также эстетическую.

Начертательная геометрия в большинстве вузов изучается только в течение одного семестра. Это очень небольшой срок для изучения дисциплины, требующей большого внимания и сосредоточенности, абстрактного мышления. В.И. Курдюмов во введении к своему курсу начертательной геометрии, определяя начертательную геометрию как грамматику языка техники, писал: «Кроме этого, только что указанного образовательного значения, изучение начертательной геометрии для всякого техника имеет еще не меньшее, если только не большее значение воспитательное: изучение ее является лучшим средством развития нашего воображения; а без достаточно развитого воображения немислимо никакое серьезное техническое творчество, т. е. проектирование» [21].

Особую трудность для большинства студентов, изучающих курс начертательной геометрии, представляет мысленное оперирование пространственными фигурами. Это связано с тем, что только 30 % населения земного шара наделено от рождения пространственным представлением, а 70 % вынуждено его развивать. И, если для большинства студентов эта задача через определенный промежуток времени становится в какой-то мере разрешимой, то для некоторых она остается проблемой вплоть до экзаменов. Поэтому не случайно, что студенты, столкнувшись с такой трудностью при изучении курса, равнодушно, а некоторые и с неприязнью относятся к нему, формально, механически заучивают материал только с единственной целью – сдать экзамен.

Обобщая вышесказанное, сформулируем основные противоречия, присущие обучению начертательной геометрии в техническом вузе в настоящее время:

- несоответствие учебного времени на изучение дисциплин графического профиля и количества разделов для изучения, перечисленных в образовательных стандартах;
- потребность усвоения информации нарастающего объема, сложности и требуемого качества обучения;

- несоответствие уровня графической подготовки абитуриентов и их умения воспринимать учебный материал, соответствующий требованиям высшей школы;

- неумение рационально спланировать собственный учебный процесс, с точки зрения распределения времени на самостоятельную работу по усвоению пройденного материала;

- снижение мотивации студентов к получению качественного образования в условиях изменения социальной ориентации и повышение требований к качеству подготовки специалистов;

- большими дидактическими возможностями современных компьютерных средств и отсутствием качественных электронных учебных пособий по дисциплине.

Таким образом, возникает проблема организации таких форм и методов обучения, которые способствовали бы разрешению этих противоречий и повышению эффективности процесса обучения.

В связи с вышесказанным остро стоит вопрос о необходимости разработки таких дидактических средств, методических приемов и самой методики обучения, которые позволили решить или хотя бы по возможности снизили остроту обозначенной проблемы.

Исходя из итогов проведенного анализа процесса обучения геметро-графическим дисциплинам в техническом вузе, становится ясно, что для преодоления выявленных противоречий и обозначенных проблем необходимо активно искать пути повышения активности учебно-познавательной деятельности студентов.

В этом направлении можно поставить ряд общих задач:

- активно вести поиск таких возможностей организации учебного процесса, которые бы в условиях дефицита средств и времени позволили не только сохранять уровень графической подготовки специалистов, но и постоянно его повышать;

- помочь студенту-первокурснику адаптироваться в новом для него процессе обучения;

- помочь обучаемому выработать навыки самостоятельной работы, в т. ч. и с помощью электронных средств учебно-познавательного назначения;

- помочь студенту организовать учебную деятельность таким образом, чтобы существенно сэкономить силы и время.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Туркина Л.В. Графическая составляющая довузовской подготовки старшеклассников // Состояние, проблемы и тенденции развития графической подготовки в высшей школе: сб. тр. Всероссийского совещания зав. каф. графических дисциплин вузов РФ / Южно-Уральский гос. ун-т; гл. ред. В.С. Дукмасова. Челябинск, 2007. Т. 1. С. 106–113.
2. Степакова В.В. До основания, а зачем... // Совершенствование подготовки учащихся и студентов в области графики, конструирования и стандартизации: межвуз. науч.-метод. сб. / Саратовский гос. техн. ун-т; отв. редактор Ю.А. Зайцев. Саратов, 2001. С. 120–125.
3. Тихонов-Бугров Д.Е. Не начертили // Состояние, проблемы и тенденции развития графической подготовки в высшей школе: сб. тр. Всероссийского совещания зав. каф. графических дисциплин вузов РФ / Южно-Уральский гос. ун-т; гл. ред. В.С. Дукмасова. Челябинск, 2007. Т. 1. С. 59–65.
4. Степакова В.В., Кухарчук А.И. Современные подходы к преподаванию графических дисциплин в общеобразовательной и высшей школе России // Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика: междунар. межвуз. науч.-метод. сб. тр. кафедр графических дисциплин / Нижегородский гос. архитектурно-строительный ун-т. Н. Новгород, 2000. Вып. 5. С. 59–62.

5. *Калишкин В.Н.* Об одном опыте углубления теоретической подготовки студентов технического университета по начертательной геометрии // Совершенствование подготовки учащихся и студентов в области графики, конструирования и стандартизации: межвуз. научно-метод. сб. / Саратовский гос. техн. ун-т; отв. редактор Ю.А. Зайцев. Саратов, 2003. С. 87–90.
6. *Павлов С.И., Семagina Ю.В.* О графической подготовке в высшей школе // Состояние, проблемы и тенденции развития графической подготовки в высшей школе: сб. тр. Всероссийского совещания зав. каф. графических дисциплин вузов РФ / Южно-Уральский гос. ун-т ; гл. ред. В.С. Дукмасова. Челябинск, 2007. Т. 1. С. 65–70.
7. *Шебашев В.Е.* // Современные наукоемкие технологии. 2007. №7. С. 20–26.
8. *Горетый В.В.* К вопросу о методике преподавания инженерной графики в современном техническом вузе // Состояние, проблемы и тенденции развития графической подготовки в высшей школе: сб. тр. Всероссийского совещания зав. каф. графических дисциплин вузов РФ / Южно-Уральский гос. ун-т; гл. ред. В.С. Дукмасова. Челябинск, 2007. Т. 1. С. 168–171.
9. *Якунин В.И., Иванов Г.С.* Судьбу начертательной геометрии должны определять специалисты // Состояние, проблемы и тенденции развития графической подготовки в высшей школе: сб. тр. Всероссийского совещания зав. каф. графических дисциплин вузов РФ / Южно-Уральский гос. ун-т; гл. ред. В.С. Дукмасова. Челябинск, 2007. Т. 1. С. 31–36.
10. *Боровиков И.* Стоит ли отменять начертательную геометрию? // Состояние, проблемы и тенденции развития графической подготовки в высшей школе: сб. тр. Всероссийского совещания зав. каф. графических дисциплин вузов РФ / Южно-Уральский гос. ун-т; гл. ред. В.С. Дукмасова. Челябинск, 2007. Т. 1. С. 54–59.
11. *Мясоедова Н.В.* Интенсификация процесса обучения начертательной геометрии студентов технических вузов посредством автоматизированной обучающей системы: дис. ... канд. пед. наук. Омск, 2003.
12. *Андреева Л.В.* Дидактические основы развивающего обучения в техническом вузе: на примере учебной дисциплины «Начертательная геометрия»: дис. ... канд. пед. наук. М., 1998.
13. *Вольхин К.А.* Индивидуализация обучения начертательной геометрии студентов технических вузов: дис. ... канд. пед. наук. Новосибирск, 2002.
14. *Лукшинова А.Е.* Система дистанционного обучения геометрии студентов колледжей вузов в условиях Крайнего Севера: дис. ... канд. пед. наук. Новосибирск, 2002.
15. *Иващенко Г.А.* Формирование оптимальной методики интенсивного изучения графических дисциплин в технических вузах: дис. ... канд. пед. наук. М., 1994.
16. Институт корпуса путей сообщения. День публичных испытаний. Вып. 13. Программа 1842 г. СПб., 1842.
17. *Дубовикова Е.П., Хмарова Л.И.* Повышение мотивации к изучению графических дисциплин у студентов младших курсов // Совершенствование подготовки учащихся и студентов в области графики, конструирования и стандартизации: межвуз. науч.-метод. сб. / Саратовский гос. техн. ун-т; отв. ред. Ю.А. Зайцев. Саратов, 2005. С. 104–106.
18. *Чемоданова Т.В., Ковалева Е.Ю.* Интерес как движущая сила процесса графической подготовки студентов в системе «колледж-вуз» // Состояние, проблемы и тенденции развития графической подготовки в высшей школе: сб. тр. Всероссийского совещания зав. каф. графических дисциплин вузов РФ / Южно-Уральский гос. ун-т; гл. ред. В.С. Дукмасова. Челябинск, 2007. Т. 1. С. 94–100.
19. *Филин А.Н.* О преподавании графических дисциплин в Сибирском государственном индустриальном университете // Состояние, проблемы и тенденции развития графической подготовки в высшей школе: сб. тр. Всероссийского совещания зав. каф. графических дисциплин вузов РФ / Южно-Уральский гос. ун-т; гл. ред. В.С. Дукмасова. Челябинск, 2007. Т. 1. С. 191–193.
20. *Андрюшина Т.В.* Образ в учебной деятельности: теоретический аспект // Состояние, проблемы и тенденции развития графической подготовки в высшей школе: сб. тр. Всероссийского совещания зав. каф. графических дисциплин вузов РФ / Южно-Уральский гос. ун-т; гл. ред. В.С. Дукмасова. Челябинск, 2007. Т. 1. С. 118–126.
21. *Курдюмов В.И.* Курс начертательной геометрии. СПб., 1895.

Поступила в редакцию 12 сентября 2008 г.

Ostrozhkov P.A., Kuznetsov M.A., Lazarev S.I. The analysis of experience of teaching geometric-graphic disciplines at a technical university (revealing of the reasons of problems and search of contradictions). The article presents the results of the analysis of the reasons of the present situation in teaching engineering-

graphic disciplines in the higher vocational training. Contradictions are revealed and possible ways of their decision are given.

Key words: engineering geometry, graphic disciplines, the analysis of the reasons of problems, revealing of contradictions, possible ways of permission.

## LITERATURE

1. *Turkina L.V.* Graphic component pre-university training of senior pupils // Condition, Problems and Tendencies of Development of Graphic Training at University: Collection of Papers of All-Russian Meeting of Heads of the Departments of Graphic Disciplines of Universities of the Russian Federation / South-Ural State University; Editor-in-chief V.S. Dukmasova. Chelyabinsk, 2007. Vol. 1. P. 106–113.
2. *Stepakova V.V.* Up to the ground, but why... // Improvement of Pupils and Students' Training in the field of Graphics, Designing and Standardization: Interuniversity Scientific-methodical Collection of Papers / Saratov State Technical University; Editor-in-chief Y.A. Zaitsev. Saratov, 2001. P. 120–125.
3. *Tikhonov-Bugrov D.E.* Have not drawn // Condition, Problems and Tendencies of Development of Graphic Training at University: Collection of Papers of All-Russian Meeting of Heads of the Departments of Graphic Disciplines of Universities of the Russian Federation / South-Ural State University; Editor-in-chief V.S. Dukmasova. Chelyabinsk, 2007. Vol. 1. P. 59–65.
4. *Stepakova V.V., Kukharchuk A.I.* Modern approaches to teaching graphic disciplines at school of general education and university of Russia // Descriptive Geometry, Engineering and Computer Graphics: International Interuniversity Scientific-methodical Collection of Papers of the Departments of Graphic Disciplines / Nizhny Novgorod State University of Architecture and Building. N.Novgorod, 2000. Issue. 5. P. 59–62.
5. *Kalinkin V.N.* On an experience of technical university students' theoretical training extending on Descriptive Geometry // Improvement of Pupils and Students' Training in the field of Graphics, Designing and Standardization: Interuniversity Scientific-methodical Collection of Papers / Saratov State Technical University; Editor-in-chief Y.A. Zaitsev. Saratov, 2003. P. 87–90.
6. *Pavlov S.I., Semagina Y.V.* On graphic training at university // Condition, Problems and Tendencies of Development of Graphic Training at University: Collection of Papers of All-Russian Meeting of Heads of the Departments of Graphic Disciplines of Universities of the Russian Federation / South-Ural State University; Editor-in-chief V.S. Dukmasova. Chelyabinsk, 2007. Vol. 1. P. 65–70.
7. *Shebashev V.E.* // Modern High Technologies. 2007. #7. P. 20–26.
8. *Gorety V.V.* On methods of teaching engineering graphics at a modern technical university // Condition, Problems and Tendencies of Development of Graphic Training at University: Collection of Papers of All-Russian Meeting of Heads of the Departments of Graphic Disciplines of Universities of the Russian Federation / South-Ural State University; Editor-in-chief V.S. Dukmasova. Chelyabinsk, 2007. Vol. 1. P. 168–171.
9. *Yakunin V.I., Ivanov G.S.* Destiny of descriptive geometry should be defined by experts // Condition, Problems and Tendencies of Development of Graphic Training at University: Collection of Papers of All-Russian Meeting of Heads of the Departments of Graphic Disciplines of Universities of the Russian Federation / South-Ural State University; Editor-in-chief V.S. Dukmasova. Chelyabinsk, 2007. Vol. 1. P. 31–36.
10. *Borovikov I.* Is descriptive geometry worth cancelling? // Condition, Problems and Tendencies of Development of Graphic Training at University: Collection of Papers of All-Russian Meeting of Heads of the Departments of Graphic Disciplines of Universities of the Russian Federation / South-Ural State University; Editor-in-chief V.S. Dukmasova. Chelyabinsk, 2007. Vol. 1. P. 54–59.
11. *Myasoeдова N.V.* Intensification of process of teaching descriptive geometry to technical university students by means of the automated training system: Candidate Dissertation on Pedagogics. Omsk, 2003.
12. *Andreeva L.V.* Didactic bases of developing training at a technical university: exemplified by the discipline "Descriptive Geometry": Candidate Dissertation on Pedagogics. M., 1998.
13. *Volkhin K.A.* Individualization of teaching descriptive geometry to technical university students: Candidate Dissertation on Pedagogics. Novosibirsk, 2002.
14. *Lukshinova A.E.* System of university students' remote training in geometry in conditions of the Far North: Candidate Dissertation on Pedagogics. Novosibirsk, 2002.
15. *Ivashchenko G.A.* Formation of an optimum technique of intensive studying of graphic disciplines in technical universities: Candidate Dissertation on Pedagogics. M., 1994.
16. The Institute of the corps of communications. Day of public tests. Issue. 13. The program of 1842. SPb., 1842.

17. *Dubovikova E.P., Khmarova L.I.* Increase of junior students' motivation to studying graphic disciplines // Improvement of Pupils and Students' Training in the field of Graphics, Designing and Standardization: Interuniversity Scientific-methodical Collection of Papers / Saratov State Technical University; Editor-in-chief Y.A. Zaitsev. Saratov, 2005. P. 104-106.
18. *Chemodanova T.V., Kovaleva E.Y.* Interest as a motive power of students' graphic training process in the system "college-university" // Condition, Problems and Tendencies of Development of Graphic Training at University: Collection of Papers of All-Russian Meeting of Heads of the Departments of Graphic Disciplines of Universities of the Russian Federation / South-Ural State University; Editor-in-chief V.S. Dukmasova. Chelyabinsk, 2007. Vol. 1. P. 94-100.
19. *Filin A.N.* On teaching graphic disciplines at the Siberian State Industrial University // Condition, Problems and Tendencies of Development of Graphic Training at University: Collection of Papers of All-Russian Meeting of Heads of the Departments of Graphic Disciplines of Universities of the Russian Federation / South-Ural State University; Editor-in-chief V.S. Dukmasova. Chelyabinsk, 2007. Vol. 1. P. 191-193.
20. *Andryushina T.V.* Image in educational activity: theoretical aspect // Condition, Problems and Tendencies of Development of Graphic Training at University: Collection of Papers of All-Russian Meeting of Heads of the Departments of Graphic Disciplines of Universities of the Russian Federation / South-Ural State University; Editor-in-chief V.S. Dukmasova. Chelyabinsk, 2007. Vol. 1. P. 118-126.
21. *Kurdyumov V.I.* Course of descriptive geometry. SPb., 1895.