

## **ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ**

**Е.С. Дударь**, канд. техн. наук, доцент,  
**Г.Г. Шелякина**, канд. техн. наук, доцент

*Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, Российская Федерация*

Ключевые слова: техническое и понятийное мышление, образовательная технология, геометро-графическая подготовка.

Аннотация. Рассматриваются специфические особенности технического мышления, как основного компонента интеллектуальной деятельности инженера. Показаны проблемы его формирования при геометро-графической подготовке.

Проблема выбора и обоснования оптимальной образовательной технологии графических дисциплин обусловлена с одной стороны техническим прогрессом и связанным с ним развитием информационных технологий [1, 2], а с другой стороны – когнитивными и психологическими особенностями поколения, для которого виртуальная реальность формируется на самых ранних этапах социализации. В информационном обществе задача формирования технического мышления как инструмента современного научного познания мира становится приоритетной, так как соединяет в себе научно-теоретическую и практическую деятельность, направленную на самостоятельное выявление и решение технических задач.

О техническом мышлении как о самостоятельном виде интеллектуальной деятельности начинают активно говорить в 50-е годы прошлого столетия, хотя отдельные аспекты этой проблематики являются традиционными для философии и психологии. Свообразие практической деятельности инженеров, специфика решения задач и многообразие технических проблем во многом обуславливают развитие определенных сторон мышления технических работников, формируют его специфичность. В работе [3] отмечается, что начертательная геометрия, как прикладная

математическая дисциплина, во многом способствует «соединению абстрактного и образного мышления», так как имеет те же критерии, что и фундаментальная наука, обладая при этом более гибкими связями с практикой.

Рассматривая процесс обучения геометро-графическим дисциплинам как психологический познавательный процесс, можно выделить составляющие наглядно-образного и словесно-логического, математического и пространственного, критического и творческого видов мышления. Различные виды мышления проявляются при рассмотрении конкретных геометрических задач, создании 3D моделей, переработке информации и применении альтернативных или комбинированных способов решения технических проблем.

Применение различных видов мышления при обучении геометро-графическим дисциплинам обусловлено не только спецификой решаемых задач, но и индивидуальными особенностями обучаемых [4], степенью их подготовленности, качеством мышления. Проведенный анализ входного тестирования студентов показал, что среднестатистический первокурсник имеет следующие проблемные области подготовки: практическое отсутствие навыков пространственного представления геометрических форм и их взаимосвязей; слабо развито понятийное мышление; низкий уровень вербального интеллекта и уменьшение активного лексического запаса. Как правило, такая ситуация является следствием такого феномена информационного общества как клиповое мышление.

Очевидно, что работая со студентами первого года обучения, необходимо формировать техническое мышление, учитывая особенности довузовской подготовки студентов [5]. Формирование технического мышления в ГГП начинается с решения основных задач геометрии, когда надо не только увидеть объект «в трех измерениях», но и создать (прочитать) двухмерную структурную документацию. Решение простых геометрических задач совершенствует способность учащихся продуцировать не только наглядные, но и мысленные образы. Развитое наглядно-

образное мышление, прежде всего, необходимо для выполнения задач контроля, управления, решения конкретных проблем.

В процессе обучения работе в графических пакетах, при проектировании типовых объектов, создании 3D моделей и т.д. широко применяются технологии обучения на основе «формирования умственных действий» П.Я. Гальперина. Такая область инженерной деятельности характерна, прежде всего, при решении типовых задач с планомерно-поэтапным формированием умственных действий, когда успешность усвоения определяется пониманием сущности действий и тщательным ознакомлением с самой процедурой их выполнения. Анализ успеваемости студентов 1 курса химико-технологического факультета показал, что 80-85 % студентов успешно справляются с задачами подобного рода. Это объясняется не только генезисом развития наглядно-образного мышления, но и фактом широкого применения традиционных технологий в школьном обучении.

Следующий этап формирования технического мышления – это развитие динамических пространственных представлений, позволяющих видеть движение взаимодействующих частей технического устройства, устанавливать пространственные связи и отношения между ними. Мысленно манипулируя геометрическими образами, их взаимосвязями и положением в пространстве, студент может непосредственно увидеть решение задачи.

В задачах геометрии наглядно-образное мышление выступает как часть практического (конкретного) мышления, которое проявляется в тесной взаимосвязи с теоретическим (абстрактным) мышлением. Для современной практики обучения процесс перестройки интеллектуальной деятельности студента от «клипа» к «понятию» особенно важен, так как благодаря понятиям возникает понимание взаимосвязей, отношения явлений, следовательно, постигаются закономерности объективно существующей реальности. Формированию понятийного мышления способствуют такие мыслительные операции, как обобщение, сравнение, синтез, конкретизация и т.п., необходимые при анализе конкретных технических задач.

Развитию понятийного аппарата мышления в ГПП способствуют технические задачи, которые предполагают несколько вариантов решения. Окончательный вариант выбирается в зависимости от того условия, которое станет доминирующим в поставленной задаче. В курсе начертательной геометрии это задачи на преобразование чертежа, образование поверхностей, выбора ракурса объекта в перспективе и т.д. Эффективным инструментом интеграции теоретических основ геометрии и практического инструментария САПР является проектное обучение. Оптимизация обучения строится на основе гармоничной связи теории и практики, когда практические задания побуждают студента искать дополнительную информацию и оценивать ее достоверность, определять логические связи с фундаментальными законами принятой модели действительности [6].

Как показывают проведенные исследования, сложными для студента являются вопросы выбора, выявления существенных и несущественных, необходимых и достаточных свойств объектов, установление связей между различными понятиями и т.д.

Анализ успеваемости по дисциплине «Инженерная геометрия» показал, что вопрос выбора (способ решения задачи, определение геометрических мест, главного изображения и т.д.) остается сложным для 40-45% студентов, закончивших курс обучения. Наиболее сложным для 65-70 % учащихся остается вопрос о необходимых и достаточных свойствах объекта, прежде всего в силу того, что эта проблема слабо освещается в графических дисциплинах. Задачи на установление взаимосвязей и классификацию по заданным признакам, выявление противоречий, значимых или несущественных характеристик объекта исследования относятся к вопросам, которые наиболее успешно осваивают студенты.

Таким образом, формирование технического мышления, которое в обязательном порядке присутствует в практической деятельности инженера, невозможно без взаимодействия и взаимопроникновения различных видов мышления. Основным способом развития технического мышления при геометрической подготовке является решение задач. Именно реше-

ние технических проблем позволяет соединить абстрактную природу мыслительных процессов с наглядно-образным мышлением, а научно-теоретические способы решения задач применять вместе с конкретно-практическими приемами.

## Список литературы

1. **Юматова Э. Г.** Геометро-графическая культура - системообразующий фактор инновационной образовательной среды инженерного вуза // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 4. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=24920>.
2. **Hellmuth S.** The Visual Language of Technique. - Vienna University of Technology. March 2015. – P. 71-84. – URL: <http://www.geometrie.tuwien.ac.at/stach>.
3. **Чащин Е.В.** Техническое и технологическое мышление в современном обществе. // Вестник Челябинского государственного университета. – 2012. – №35 (289). Философия. Социология. Культурология. Вып. 28. – С. 51–55.
4. **Дударь Е.С., Носов К.Г.** Когнитивные аспекты применения элементарной геометрии при формировании электронной модели // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации : материалы VI Междунар. науч.-практ. интернет-конф. (г. Пермь, февр.-март 2016 г.) – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2016. – С. 233-238.
5. **Шелякина Г.Г.** Проблемы графического образования в высшей школе // IV Международная интернет-конференция КГП-2014. – URL: <http://dgng.pstu.ru/conf2014/papers/25/>.
6. **Столбова И.Д., Александрова Е.П., Шелякина Г.Г., Носов К.Г.** Информационное обеспечение проектной деятельности как составляющая подготовки процесса проектирования систем авиационной и ракетно-космической техники. // Вестник ПНИПУ. Аэрокосмическая техника. – 2017. – № 50. – С. 101-112.