

К ВОПРОСУ О САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Б. Л. СТЕПАНОВ, В. А. ВОСКРЕСЕНСКИЙ

(Представлена научным семинаром кафедр начертательной геометрии
томских вузов)

Для закрепления материала при изучении начертательной геометрии все студенты института выполняют домашние задания, разработанные сотрудниками кафедры.

Эти задания охватывают все разделы курса и подразделяются на еженедельные (включающие решение одной задачи) и, так называемые, «большие домашние работы», которые выполняются после прохождения определенного раздела курса.

Еженедельных домашних заданий раньше каждый студент выполнял 14, а с 1969/70 учебного года — 10 и работу по шрифту, так как черчение в первом семестре не изучается. Эти задания выполняются на любой бумаге размером 148×210 мм.

Большие домашние работы в количестве трех выполняются на чертежной бумаге 12 (1-я и 2-я работы) и 22 (3-я работа) форматов. Каждое еженедельное домашнее задание и 1-я, и 2-я большие домашние работы имеют 30 вариантов.

Выполняя домашние задания по начертательной геометрии, студент решает задачи под одним и тем же номером во всех заданиях, кроме третьей большой работы. Номер задачи студентам сообщается в начале семестра. Для третьей работы разработано 50 вариантов. Задание выдает преподаватель в предусмотренный календарным планом срок.

Все работы выполняются в карандаше, с выделением отдельных положений разным цветом. В течение семестра проводятся также две контрольные работы по одному часу.

Домашние задания периодически пересматриваются и обновляются. Так, перед началом 1969/70 учебного года были разработаны новые еженедельные задания, а также задания для третьей большой домашней работы, и несколько упрощена первая работа [1, 2].

Периодически на кафедре проводится хронометраж времени, затраченного на выполнение домашних работ по начертательной геометрии. В 1966/67 учебном году такой хронометраж был проведен в шести группах разных факультетов — одной группе механического, одной — химико-технологического и четырех группах факультета автоматических систем. В связи с изменением заданий в 1969/70 учебном году вновь был проведен хронометраж в семи группах (одна группа механического факультета, одна — электроэнергетического, одна — химико-технологического и четыре группы факультета автоматики и вычислительной техники).

В начале учебного года студентам групп, в которых проводился хронометраж, было объяснено его значение и важность и дано задание — при выполнении домашних работ записывать время, которое они затрачивают на решение вышеупомянутых задач.

Большинство студентов добросовестно отнеслось к порученной работе. Соответствующий вариант задания решало от 4 до 7 человек, а всего каждое задание решало 150—200 человек. Это дало возможность определить среднеарифметическое время решения каждого варианта задания, а затем среднеарифметическое время решения задач каждой темы и уменьшить тем самым элемент случайности.

Результаты хронометража представлены в табл. 1 и 2.

Т а б л и ц а 1

Время выполнения домашних заданий
по начертательной геометрии в минутах

В 1966/67 учебном году		В 1969/70 учебном году	
Содержание работы	Время выполнения	Содержание работы	Время выполнения
Проекция точек на комплексном чертеже и в наглядном изображении	42	Шрифт № 5 (алфавиты русский, латинский и цифры).	90
Натуральная величина отрезка прямой, наклон его к плоскостям проекций	42	Натуральная величина отрезка прямой, наклон его к плоскостям проекций	40
Следы прямой линии	50	Фигуры в плоскости	31
Фигуры в плоскости	41	Линия пересечения двух плоскостей	49
Линия пересечения двух плоскостей	48	Перпендикулярность прямых и плоскостей	66
Перпендикулярность прямых и плоскостей	46	Замена плоскостей проекций	58
Замена плоскостей проекций	43	Вращение	59
Вращение	46	Сечение многогранника плоскостью и построение развертки	76
Совмещение	47	Сечение криволинейной поверхности плоскостью и построение развертки	105
Наивыгоднейшее проектирование	51	Пересечение прямой линии с поверхностью	44
Сечение многогранника плоскостью и построение развертки	65	Пересечение поверхностей (частный случай)	68
Сечение криволинейной поверхности плоскостью и построение развертки	72		
Пересечение прямой линии с поверхностью	43		
Построение третьей проекции по двум данным и аксонометрии	62		
Всего на выполнение еженедельных заданий	11 час. 38 мин.	Всего на выполнение еженедельных заданий	11 час. 26 мин.

Время выполнения больших домашних заданий
по начертательной геометрии

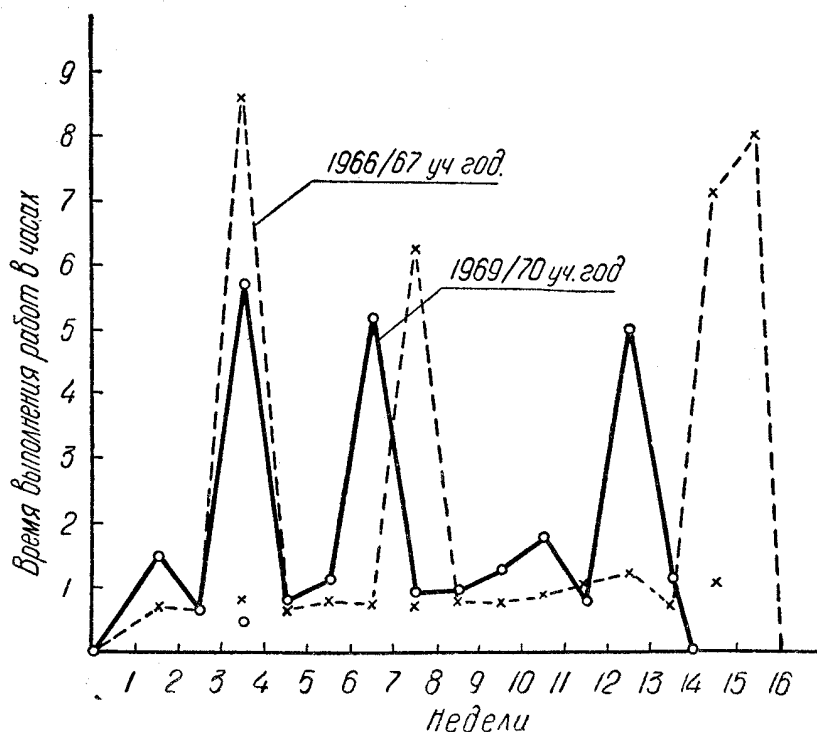
В 1966/67 учебном году		В 1969/70 учебном году	
Содержание работы	Время выполнения	Содержание работы	Время выполнения
Построение трех проекций гранного тела, главных линий плоскости основания и его следов	7 час 50 мин	Построение трех проекций гранного тела, главных линий плоскости основания	5 час 10 мин
Построение линии пересечения плоскостей, плоскости параллельной одной из них, и высоты в многоугольнике	5 час 35 мин	Построение линии пересечения плоскостей, плоскости, параллельной одной из них, и высоты в многоугольнике	5 час 10 мин
Построение линии пересечения двух тел, аксонометрии или развертки	14 час	Построение линии пересечения двух тел	5 час
Всего на выполнение работ 27 час 25 мин		Всего на выполнение работ 15 час 20 мин	

Из табл. 1 видно, что на решение задач по отдельным темам в 1969/70 учебном году студенты затрачивали больше времени, чем в 1966/67 учебном году. Это было вызвано тем, что в домашние задания были включены более трудные задачи, подобные тем, решение которых вызвало затруднения на экзаменах. Построение разверток на отдельных листах в большом масштабе также потребовало дополнительного времени. Общее же время, затраченное на решение еженедельных домашних заданий, примерно одинаково и составило в 1966/67 учебном году 11 часов 38 минут, а в 1969/70 учебном году — 11 часов 26 минут.

Упрощение первого большого домашнего задания и особенно третьего, в котором построение аксонометрии было перенесено на следующий семестр на черчение, значительно уменьшило время на их выполнение (27 часов 25 минут в 1966/67 учебном году и 15 часов 20 минут в 1969/70 учебном году).

Как показал проведенный хронометраж, всего на выполнение домашних заданий в среднем каждый студент тратил в 1966/67 учебном году 39 часов 03 минуты и в 1969/70 учебном году — 26 часов 46 минут. Изменение задания позволило уменьшить время на их выполнение примерно на 30%. А так как выполнение третьей большой домашней работы приходится на последние недели семестра, то уменьшение ее трудоемкости почти в три раза (5 часов вместо 14) уменьшило общую перегрузку студентов в конце семестра.

Распределение времени на выполнение работ по неделям представлено на фиг. 1. (В 1966/67 уч. году студенты занимались 16 недель, в 1969/70 уч. году — 14). При построении этого графика мы исходим из того, что еженедельное задание студент выполняет, готовясь к очередному практическому занятию, большие домашние работы — в последнюю неделю перед сроком сдачи, хотя на каждую работу планом предусматривается три недели. Исключение сделано для третьей большой домашней работы в 1966/67 уч. году. За неделю до срока студенты приносят это задание, выполненное в тонких линиях, а в следующий раз вполне готовое с учетом сделанных преподавателем замечаний. Время на ее выполнение отнесено на 15-ю и 16-ю недели.



Фиг. 1.

Несмотря на то, что решение задач по начертательной геометрии имеет графический характер, все же его можно разделить на два этапа: в первом — намечается план решения и задача выполнения тонкими линиями, во втором — производится графическое доформление задачи с применением цветных карандашей, выполняется рамка, штамп, пишется условие задачи и т. д. Хотя такое деление чисто условное, но все же представляет интерес, сколько времени затрачивается на выполнение того и другого этапов. Поэтому при решении еженедельных задач каждый студент, кроме общего времени решения задачи, указывал еще и время ее графического оформления.

Выводы

1. Проведенный анализ показал, что в зависимости от умения студентов писать стандартным шрифтом, изменяется и время графического оформления работ, которое колеблется в пределах от 30 до 60% от общего времени решения задач.

2. Хронометраж не только позволяет узнать, сколько времени затрачивает студент на самостоятельную работу по начертательной геометрии, но и сравнить время выполнения разных вариантов одного задания, т. е. косвенным путем определить, одинакова ли трудность разных задач одного задания и в одинаковых ли условиях находятся студенты, решая тот или другой вариант, и при большой разнице во времени внести изменения в задания, выравнявая их.

3. Мы установили, что имеются еще возможности сократить количество времени на самостоятельную работу студентов по начертательной геометрии. Такими резервами могут служить:

а) уменьшение количества выполнения и вычерчивания вспомогательных оформительных подписей в штампах, путем замены последних резиновыми;

б) упрощение заданий, но не в ущерб изучаемой программе.

4. Вопросы исследования загруженности студентов графическими работами по начертательной геометрии, поднятые в настоящей статье, являются актуальными вопросами современной методики, когда обилие поступающей научной информации по всем изучаемым дисциплинам заставляет искать пути экономии и сокращения внеучебного времени для изучения всех полагающихся по учебному плану дисциплин.

5. Начало таких работ, на наш взгляд, может послужить дальнейшему изучению самостоятельных занятий студентов не только по начертательной геометрии, но и по другим предметам, читаемым в высшей технической школе.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Я. Безруков, З. А. Белоглазова, А. И. Глазырина, Л. С. Плотников, Е. М. Попов, С. Ф. Сибирцев, Л. С. Скрипов, Н. И. Тихонова, Н. Н. Чахлова. Задачник по начертательной геометрии. Томск, Изд-во ТГУ, 1965.

2. Н. А. Боярко, В. А. Воскресенский, Т. Ф. Горбунова, Э. В. Петрова, Е. М. Попов, И. Ф. Селяева, С. Г. Скобенников, Л. С. Скрипов, Б. Л. Степанов, Н. Н. Тихонова, Л. К. Трикашная, Н. Н. Чахлова. Задачник по начертательной геометрии. Томск, Изд. ТПИ, 1969.
