

Ю. Н. Орса  
Yu. N. Orsa

## История вступительного экзамена по черчению в МАИ – МАРХИ *The history of the entrance exam in drawing in MAI – MARHI*

**Ключевые слова:** МАРХИ, вступительный экзамен по черчению, проекционное черчение, проекции, вазы

**Keywords:** MARCHI, entrance exam in drawing, projection drawing, projections, vases

**Аннотация.** В статье рассматривается история вступительного экзамена в МАИ по черчению в 1950-х гг., когда предлагалось вычертить «Вазу». Дается информация, как в конце 1960-х гг. проходил поиск новой формы задания по черчению (макет). Анализируется «проекционное черчение», введенное с 1970 г.

**Abstract.** The article considers the history of the MAI entrance exam in drawing in the 1950s, when it was proposed to draw a "Vase". Information is given on how the search for a new form of drawing assignment took place in the late 1960s (layout). The "projection drawing" introduced since 1970 is analyzed.

Работа архитектора невозможна без чертежа. Любой самый невероятный замысел зодчего в конце концов должен найти воплощение прежде всего в чертеже, по которому строители возведут самое совершенное, самое прекрасное здание или сооружение, рожденное мастером. Мастерство автора проекта может быть выражено только одним профессиональным языком – языком чертежа, которым архитектор должен владеть также свободно, как и родным языком. Изучение родного языка в средней школе начинается в первом классе и продолжается всю жизнь. Такова природа языка, изменчивая и живая, но сохраняющая свою основу в достаточно строгих правилах грамматики. Также и в языке чертежа есть такой же строгий аналог грамматики – начертательная геометрия, или правила отображения реальных пространственных форм на плоскости или иной поверхности. И, продолжая аналогию, можно сказать, что черчение – это алфавит чертежа, зная который, можно научиться не только читать чертежи, но и грамотно излагать свои мысли на основе правил начертательной геометрии. Всё сказанное, надо надеяться, не оставляет сомнения в том, что вступительный экзамен по черчению является одним из профилирующих для абитуриентов, поступающих в Московский архитектурный институт (МАИ, с 1970 г. МАРХИ), а начертательная геометрия – один из важнейших предметов, наряду с архитектурным проектированием, в процессе подготовки будущих архитекторов.

Но форма и характер вступительного экзамена по черчению в Московском архитектурном институте сложились не сразу. Проблемы обучения черчению всегда были для отечественного образования довольно трудными. Как сложность самого предмета, так и недостаток учительских кадров, владеющих этим материалом достаточно грамотно и свободно, весьма затрудняли процесс обучения.

В 1950-х годах в МАИ абитуриентам предлагалось вычертить чертёж «вазы» по заданным размерам, фактически точно копируя его, с выданного в том же масштабе задания. Суть задания сводилась к простой процедуре проверки у абитуриентов элементарных навыков владения чертёжным инструментом и способностей механически скопировать изображение, а также простейших знаний компоновки элементов чертежа на листе, постановки основных размеров и умения писать цифры

и буквы одним из шрифтов, кроме стандартного чертёжного, который не отвечал эстетическим требованиям архитектурного чертежа. Изображения ваз на заданиях включали также ряд деталей, которые нужно было построить на основе знаний типичного набора классических архитектурных обломов.

Сложность заданий год от года несколько возрастала, что вполне естественно и закономерно для любого образовательного процесса. К концу 1960-х годов экзаменационные задания для абитуриентов приобрели элементы и детали, построение которых требовало определенной сообразительности, но не всегда заданных в достаточно корректной форме. Это было вызвано прежде всего тем, что критерии оценки работ были крайне элементарны и не позволяли, даже в условиях экспертной формы, получить достаточно полную и объективную картину знаний и умений поступающих. А это осложняло не только отбор лучших кандидатов на обучение в институте, но и работу экзаменационной комиссии. Порой главной становилась малозначащая и ничего не говорящая о способностях абитуриента погрешность в работе, а это не могло остаться незамеченным. Да и техническое совершенство исполнения работ, как всегда, происходит в развитии таких процессов, возрастало год от года, благодаря усилиям репетиторов и вечерних подготовительных курсов, начавших к тому времени проводить занятия для абитуриентов также и по черчению, а не только по рисунку.

В эти же годы экзамен по черчению проводился не только в архитектурном институте, но и во многих технических вузах. В некоторых из них предлагалось по заданным условиям построить в карандаше три проекции сравнительно простого объекта и выполнить разрез или сечение, иногда с определением натуральной величины сечения. Чертеж выполнялся в стандартах машиностроительного черчения.

Стандарты архитектурно-строительного черчения, имеющие заметные отличия графического исполнения чертежей, как бы давали основания для проведения экзамена по черчению в архитектурном институте в другом ключе с ориентацией на архитектурные формы и с соблюдением особенностей и традиций архитектурной графики. В течение сравнительно долгого времени такой формы экзамена было достаточно для отбора достойных кандидатов для зачисления в институт.

Такая ситуация могла сохраняться до тех пор, пока в средних школах более или менее благополучно изучался курс черчения с элементами знаний по ортогональным проекциям. Имелись неплохие учебники, программы и довольно большой объем часов в школьном расписании. Однако в 1960-е годы преподаватели МАИ стали замечать, что многие студенты первого курса плохо были знакомы с основами проекционного черчения, у них слабо развито пространственное воображение, имеются трудности в освоении курса начертательной геометрии. Причина подобного явления, по нашему мнению, кроется не только в недостатках школьного образования, но и в наблюдавшемся в то время падении престижа технических профессий, что привело к снижению интереса молодежи к точным наукам. Одной из них, безусловно, является начертательная геометрия с ее важнейшим разделом – черчение. Не научившись правилам и приемам черчения, невозможно полноценно освоить курс начертательной геометрии, а, следовательно, и такие предметы, как архитектурное проектирование, конструкции, инженерное оборудование зданий, геодезия, рисунок и другие.

В конце 1960-х годов на кафедру Начертательной геометрии обратилась кафедра Основ архитектурного проектирования с просьбой так изменить характер вступительного экзамена по черчению, чтобы принятые на первый курс студенты не только были знакомы с особенностями архитектурной графики, но и с основами ортогональных проекций.

В решении этой задачи участвовали: заведующий кафедрой Основ архитектурного проектирования, доктор архитектуры, профессор Кринский В. Ф., заведующий кафедрой Начертательной геометрии, профессор Климухин А. Г. и старший преподаватель той же кафедры Орс Ю. Н.

Эта работа оказалась очень сложной и заняла больше года. Сначала был изучен опыт проведения экзаменов в других вузах, как архитектурных, так и технических. В результате проведенной аналитической работы остановились на следующей форме проведения экзамена.

Абитуриенту предполагалось выдавать объемную трехмерную монолитную модель объекта, измерительные инструменты и лист бумаги формата А3. Чертежную доску и другие чертежные принадлежности, необходимые для выполнения чертежа, абитуриент должен был приносить с собой. На экзамене необходимо было измерить предложенную модель и по полученным данным вычертить три проекции этой модели: план, фасад, боковой фасад в масштабе 1:1, с показом как видимых, так и невидимых линий. На полученном чертеже проставить все необходимые размеры, радиусы, диаметры и сделать надпись «Экзаменационная работа по черчению» и строчку линейного масштаба. Каждая модель, состоящая из сочетания ряда простых геометрических тел: параллелепипед, куб, призма, пирамида, цилиндр, конус, шар, должна была содержать около четырех-пяти разных тел, взаимно пересекающихся таким образом, чтобы в проекциях не происходило образования лекальных кривых.

Однако осуществить эту идею на практике не удалось по многим причинам. Прежде всего, требовалось большое количество моделей – около тысячи экземпляров, довольно крупных (примерно 20 × 15 × 12 см) и сложных конструктивно, из-за необходимости менять форму моделей ежегодно так, чтобы не было повторения одних и тех же сочетаний. Следовательно, и материал для их изготовления должен быть достаточно качественный, прочный и долговечный. Разработка таких моделей сама по себе очень непростая задача, но еще сложнее оказалось найти предприятие или мастерскую, которая не только согласилась бы взяться за такую работу, но и была бы способна ее выполнить. Нет ничего удивительного в том, что в большинстве случаев мы получили отказ, а там, где соглашались принять наш заказ, стоимость работ была столь высокой, что скудный бюджет вуза по статье расходов на учебное оборудование не позволял это сделать. Другая проблема заключалась в том, что все эти модели нужно было где-то хранить, а в МАРХИ всегда не хватало учебных площадей, не говоря уже о складских помещениях.

Выход из создавшегося положения был, в конце концов, найден. Решено было заменить объемную модель ее наглядным аксонометрическим изображением с показом невидимых элементов и мест пересечения объемов между собой штриховыми линиями с указанием всех необходимых размеров и радиусов. Построить такое изображение на одном листе так, чтобы оно отвечало всем заданным условиям, – задача не из лёгких. К тому же было высказано пожелание, чтобы в форме и характере аксонометрической модели отразилась ее принадлежность к архитектуре. В то же время модель не должна была сильно выходить за рамки требований машиностроительных стандартов, на которых традиционно были построены школьные программы и учебники по черчению. Эта сторона была особенно значима для абитуриентов, приезжающих из глубокой провинции и, как правило, вообще не знакомых с оформлением и особенностями архитектурных чертежей.

Первые методические указания для подготовки к экзамену по черчению были написаны доктором архитектуры, профессором Кринским В. Ф. Первые задания по проекционному черчению, особенно по сравнению с теперешними временами, были достаточно простыми. Но требовалось определенное время для освоения и методической отработки этого нового направления в проведении экзамена, как преподавателями, так и абитуриентами. Год от года задания совершенствовались и усложнялись. Разработка экзаменационных заданий требует долгого времени и, как правило, начинается сразу же после проведения экзамена с анализа выполненных абитуриентами работ. Исследуются характерные ошибки и встретившиеся трудности в чертежах. Проводится статистический подсчет оценок.

Иногда приходится слышать замечания о том, что экзамен по черчению в такой форме устарел, что подготовка к экзамену представляет собой простое «натаскивание» на вычерчивание уже известных и привычных деталей и не выявляет творческих способностей.

Как правило, так говорят люди, плохо знакомые с уровнем знаний и умением абитуриентов, сдающих экзамен в столь престижный вуз. Что же касается «натаскивания», то этот термин нуждается в достаточно подробном разъяснении. Экзамен по черчению включает в себя элементы «натаскивания», точнее зубрежки или целенаправленного заучивания правил, норм, приемов, законов построения и понимания различных видов изображений.

К основным из этих правил и законов относятся:

- законы построения (проецирования) параллельных проекций на плоскости (ортогональные проекции, аксонометрия);

- особенности построения и проекционной связи различных видов объекта, очерковых образующих, переноса пропорциональных отношений частей с одной проекции на другую для плоскостей и кривых поверхностей и т. п.;

- закономерности сохранения определенных свойств при проецировании объектов, параллельности прямых, пропорциональных отношений частей отрезков и т. п. (так называемые инварианты);

- правила построений разрезов и сечений и определения их натуральных величин, а также точек пересечения прямой линии с плоскостью и поверхностью (на основе применения вспомогательных плоскостей и способов преобразования проекций);

- закономерности построения и проецирования срезов под углом  $45^\circ$  в ортогональных проекциях;

- правила построения разверток, развертывающихся и не развертывающихся поверхностей;

- правила и приемы построения аксонометрических изображений основных геометрических тел при различном положении аксонометрических осей и т. д.

Освоить эти правила простым заучиванием невозможно, так как это связано с изобразительной деятельностью, требующей многократного повторения определенных упражнений. Основным условием подготовки и обучения чертежника (или студента-архитектора) является «натаскивание» или, точнее, выполнение большого количества (часто одинаковых) упражнений для прочного освоения и запоминания основных знаний и умений.

Необходимо учитывать то обстоятельство, что многие школы вообще не имеют курса черчения, а там, где он есть, его уровень не соответствует требованиям архитектурно-строительного черчения, или он вообще очень низок. Если на первом курсе архитектурного института уже с первой учебной недели выполняется сложный архитектурный чертеж, а на перспективу планируется вообще начать проектирование с первых дней обучения, то актуальность серьезной довузовской подготовки по черчению и сдачи строгого вступительного экзамена еще более возрастают.

Если говорить о сложности вступительного экзамена по черчению, то необходимо помнить о том, что этот экзамен является фактически формой графического тестового контроля. А всякий проверочный тест обязательно должен обладать некоторой избыточностью, повышенной сложностью, несколько превышающей возможности испытуемого (об этом можно узнать

в любом справочнике или учебнике по психологии). Если это условие не выполняется, то результаты теста не будут достаточно объективными и трудно будет отобрать действительно достойных претендентов на обучение в архитектурном вузе.

А экзамен – это игра по правилам (требованиям), которые тщательно подготавливаются приемной комиссией. Эти правила нацелены на формирование определенного уровня подготовки абитуриентов, как уже было сказано ранее, обеспечивающего условия для успешного освоения учебной программы вуза. Применительно к этим правилам формируются программы курсов довузовской подготовки абитуриентов, учебные задачи для репетиторов. Репетитор – всегда благо, так как только личный контакт преподавателя и ученика для творческих дисциплин (а архитектурное черчение именно такая дисциплина) дает наибольший учебный эффект, и бороться с репетиторством не нужно, а если и нужно, то в форме развития при вузах расширенных форм довузовской подготовки.

Отсюда можно сделать вывод, что любое уменьшение сложности экзаменационных заданий неизбежно вызовет снижение уровня довузовской подготовки. И, следовательно, необходим некий критерий для оценки уровня сложности вступительного экзамена и возможности отбирать на его основе самых лучших абитуриентов. В качестве такого критерия (достаточно объективного) могут выступать несколько параметров: распределение оценок по баллам в общей массе поступающих и сохранение этих пропорций в течение нескольких лет, степень незаконченности работ и их графический уровень, учебные успехи поступивших на первый курс с низкими баллами по черчению.

#### **По первому критерию**

- Работы, имеющие высший балл, от 8 до 10 – составляют 5-10%;

- С количеством баллов от 5 до 7 и от 2 до 4 – примерно поровну;

- И с непроходным баллом 1 – около 20%.

Эти параметры остаются практически неизменными последние несколько лет.

#### **По второму критерию**

Количество незаконченных работ, с низким уровнем графики, составляет 5-10%, и также остается стабильным последние годы. В то же время такой же процент работ выполняется несколько раньше, а иногда и значительно раньше установленного срока, что также свидетельствует о достаточно правильном соотношении сложности экзаменационных заданий и возможностей абитуриента.

#### **По третьему критерию**

В каждом новом наборе студентов за последние четыре года проявляется одна и та же закономерность. Студенты, получившие на вступительных экзаменах низкие оценки по черчению (особенно это заметно у студентов, поступивших на платное обучение) имеют очень низкую успеваемость, как по архитектурному проектированию, так и по начертательной геометрии, а часто и по другим предметам. Такое же явление было замечено значительно раньше на примере абитуриентов-

медалистов, которые сдают только экзамен по рисунку и часто совсем не готовятся к экзамену по черчению. Проводить занятия с ними чрезвычайно трудно, так как они не имеют достаточного уровня подготовки по проекционному черчению и нуждаются в серьезных дополнительных консультациях.

Приведенные примеры дают основания утверждать, что сложность существующих вступительных заданий и объем проверяемых с их помощью качеств подготовки абитуриента вполне соответствуют учебным задачам и позволяют достаточно точно определить, кто есть кто, и выбрать из них лучших.

Особо следует рассмотреть вопрос модернизации или полной замены существующего экзамена по черчению. И нужно ли вообще это делать?

Как уже говорилось, форма этого экзамена сложилась не сразу. В конце шестидесятых годов было принято решение перейти от вычерчивания вазы на экзамене к проекционному черчению. Подготовка по черчению в школах становилась все слабее и слабее, а сложность обучения в вузе возрастала. И введение проекционного черчения стало единственным выходом, так как ввести в учебную программу первого курса, и без того перегруженную, еще и курс черчения, было невозможно.

Первые задания отличались сравнительной простотой в силу новизны темы и еще не сложившихся форм довузовской подготовки по архитектурно-строительному проекционному черчению. Но по мере развития и углубления подготовки, сложность экзаменационных заданий постепенно возрастала, стимулируя дальнейшее улучшение и совершенствования обучения на подготовительных курсах. Оба этих процесса могут существовать только в тесной взаимосвязи.

Приемной комиссии также приходится все время, что называется, «держат руку на пульсе», строго отслеживая уровень сложности вступительных заданий по результатам вышеперечисленных критериев.

Никто не заинтересован в чрезмерной сложности заданий, иначе мы рискуем вообще остаться без абитуриентов, но при этом преподаватели проектной кафедры просят подбирать им в группы ребят, получивших наиболее высокие баллы по черчению, так как с ними легче работать и решать более сложные учебные задачи. И этот фактор также свидетельствует о том, что экзамен по черчению в существующей форме и сложности полноценно выполняет свои задачи.

Изменять форму и сложность данного экзамена вряд ли целесообразно по следующим причинам. Снижать сложность не нужно, так как в настоящее время содержание экзаменационного теста находится в достаточно полной гармонии с задачами как довузовского, так и вузовского обучения.

Если перейти к построению третьей проекции по двум данным, с поворотом плана на заданный угол и построением разреза (как предлагал профессор К. В. Кудряшев по материалам зарубежных вузов), то резко уменьшается количество проверяемых качеств подготовки абитуриентов. Потому что число форм в задании, которые могут читаться однозначно, значительно

но сокращается. А форм, которые могут пересекаться плоскостью при заданных условиях без образования лекальных кривых, чрезвычайно мало.

По мнению приемной комиссии и кафедры Начертательной геометрии, вводить на экзамене по черчению лекальные кривые нельзя, в силу неоправданного усложнения технического исполнения работы и возникновения ситуаций, требующих тех знаний начертательной геометрии, которые будут изучаться в вузе.

Сделать задания приближенными к архитектурным формам, без потери тестовой значимости и информативности, невозможно.

Нужно также помнить о том, что форма и характер экзамена должны обеспечивать возможность очень быстрой (один день) и точной проверки всех работ, что будет трудно или почти невозможно сделать при введении в задание достаточно мелких архитектурных деталей.

Чертежное задание на построение композиции из заданных элементов также сокращает число проверяемых качеств абитуриентов в связи с упрощением форм и неоправданно дублирует задачи экзамена по композиции, являясь более слабым его конкурентом, в силу композиционной упрощенности. Такую замену вряд ли можно считать целесообразной.

Бояться того, что «натаскиванием» можно заставить механически выучить абитуриента все виды экзаменационных заданий не следует. Они действительно выглядят очень похожими, так как по замыслу состоят из стандартных (модульных) по форме элементов, но число комбинаций из них – бесконечно. И очень хорошо, если каждый абитуриент выучит, как изображаются эти формы, как строятся их проекции и сечения, как делаются врезки одной формы в другую.

Тут экзамен по черчению очень гармонично переплетается с экзаменом по рисунку, прекрасно дополняя задачи довузовского образования в рисунке точным знанием геометрических построений.

Таким образом, мы приходим к выводу о необходимости сохранения существующей формы и характера вступительного экзамена по черчению как наиболее полно отвечающего требованиям третьего образовательного стандарта.

#### Список литературы

1. Иванов, А. В. Экзамен по черчению в Архитектурном институте. 1955 г. / А. В. Иванов // Наука, образование и экспериментальное проектирование : тезисы докладов международной научно-практической конференции, 5-9 апреля 2022 г. / Моск. архитектурный ин-т. – Москва : МАРХИ, 2022. – С. 129.
2. Иванов, А. В. Экзамен по черчению в Архитектурном институте. 1955 г. / А. В. Иванов // Наука, образование и экспериментальное проектирование : Труды МАРХИ Материалы международной научно-практической конференции, 5-9 апреля 2022 г.: Сборник статей / Моск. архитектурный ин-т. – Москва : МАРХИ, 2022. – С. 138-140.
3. Орса, Ю. Н. Краткая история вступительных экзаменов по черчению / Ю. Н. Орса // Наука, образование и экспериментальное проектирование : тезисы докладов международной научно-практической конференции, 5-9 апреля 2022 г. / Моск. архитектурный ин-т. – Москва : МАРХИ, 2022. – С. 128.
4. Орса, Ю. Н. О совершенствовании вступительного экзамена по черчению в МАРХИ / Ю. Н. Орса // Наука, образование и экспериментальное проектирование : тезисы докладов международной научно-практической конференции, 5-9 апреля 2022 г. / Моск. архитектурный ин-т. – Москва : МАРХИ, 2023. – С. 173-174.