

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова  
Кафедра архитектуры и градостроительства

Утверждено  
научно-методическим советом  
университета

## **АРХИТЕКТУРНЫЕ ОБМЕРЫ**

Методические указания  
к выполнению обмерной практики  
для студентов 1 курса направления подготовки  
07.03.01 – Архитектура,  
07.03.04 - Градостроительство

Белгород 2018

УДК 72 (07)  
ББК 38.2я7  
М 54

Составители: доц. Ярмош Т.С.  
асс. Баклаженко Е.В.

Рецензент: Н.П. Радомина

Методические указания к выполнению обмерной практики для студентов 1 курса направления подготовки 07.03.01 – Архитектура, 07.03.04 - Градостроительство/ Т.С. Ярмош, Е.В. Баклаженко. Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 35 с.

Методические указания к выполнению обмерной практики составлены согласно учебному плану, определяют цели, задачи, содержание и организацию проведения обмерной практики. Методические указания предназначены для студентов первого курса направления подготовки 07.03.01 – Архитектура, 07.03.04 – Градостроительство.

**УДК 72 (Д07)**  
**ББК 38.2я7**

© Белгородский государственный  
технологический университет  
БГТУ им. В.Г. Шухова, 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Цель и задачи обмерной практики.....	5
2. Материалы и инструменты, применяемые в процессе обмеров.....	5
3. Этапы выполнения обмерной практики.....	6
4. Применяемые масштабы.....	7
5. Выполнение обмерных рисунков (кроки).....	9
6. Фотофиксация объекта.....	10
7. Составление исторической справки архитектурного памятника.....	11
8. Проведение обмерных работ.....	11
9. Обмеры планов.....	12
10. Высотные обмеры.....	19
11. Обмеры деталей.....	21
12. Обмер территории.....	22
13. Выполнение и оформление обмерных чертежей.....	23
14. Подведение итогов практики.....	27
15. Приложение.....	28
16. Библиографический список.....	34

## Введение

Изучение архитектурных памятников помогает современным архитекторам не только раскрыть творческие приемы выдающихся мастеров, но и постичь особенности архитектурных стилей этих сооружений. Рассматривая архитектурный объект, трудно «на глаз» определить его точные размеры. Для выполнения чертежей этого объекта или его элементов нужны обмеры.

Обмер - это работа, выполняемая с помощью измерительных инструментов, для определения точных размеров объекта. Выполнение чертежей сооружения по его обмерам - самый точный и верный метод изображения. При работе над обмерами невольно приходится обращать внимание на первоначальный облик объекта обмера, на материалы, на методы производства работ, на пропорции. Такого рода наблюдения дают возможность полнее проанализировать обмеряемый объект и понять его художественную ценность.

Целью практики является овладение техникой выполнения обмеров архитектурных объектов. Помимо профессиональных навыков в этой области, обмерная практика дает возможность непосредственного знакомства с архитектурным сооружением, его элементами и структурой. Обмерная практика является завершающей стадией чертежно-графической подготовки студентов, в которой отрабатываются задачи переноса сооружения и его деталей из натуры в ортогональные чертежи. В процессе практики студенты изучают основы методики научных натурных исследований памятников архитектуры, а выполненные ими чертежи могут послужить материалом для использования в учебном процессе или для дальнейших научных исследований по изучению, сохранению и использованию архитектурно-художественного наследия.

В совокупности архитектурная графика и обмеры позволяют студентам уже на начальной стадии обучения, имея пока минимум общих знаний, осмысленно подойти к анализу архитектурных форм, пространства и их взаимосвязи при создании архитектурного произведения, рождая потребность в изучении закономерностей развития архитектуры.

## **1. Цель и задачи обмерной практики**

Обмерную практику, согласно учебному плану, проходят студенты первого курса во втором, весеннем семестре в течение двух недель (45, 46 недели учебного года).

Цель архитектурного обмера - составление чертежей существующего сооружения: планов, фасадов, разрезов, деталей. Таким образом, архитектурный обмер является процессом, как бы обратным составлению архитектурного проекта.

Задачами учебной практики являются:

- натуральное ознакомительное обследование архитектурного сооружения (назначение, функциональное зонирование);
- поэтапные обмеры здания, кроки (генплан, основные габариты, детали, элементы);
- создание чертежей (фасады, планы, детали, генеральный план);
- составление исторической справки (поиск и сбор информации, составление текста);
- финальное оформление альбома (оформление чертежей и листов, титульный лист). В результате изучения методов и приемов архитектурных обмеров студенты должны знать:
- виды обмерных работ (которые отличаются по степени точности в зависимости от целей), для которых производится обмер здания;
- уметь пользоваться основными инструментами, которые применяются для обмеров зданий и сооружений;
- уметь правильно графически выполнить чертежи планов, фасадов, разрезов, деталей архитектурных памятников по размерам («кроки»).

## **2. Материалы и инструменты, применяемые в процессе обмеров.**

Основными инструментами для обмеров зданий и сооружений являются рулетка, отвес и уровень. Применяются также различные линейки, треугольники и рейки с нанесенными на них делениями.

Рулетка необходима для измерения длины и высоты. Рулетку лучше использовать стальную длиной от 3 до 10 метров. Для измерения больших высот применяется шест, к концу которого прикрепляется рулетка. Если для обмеров используются несколько рулеток, то все они должны быть сверены по длине. Удобно и деревянные рейки с нанесенными на них делениями. Наиболее практичны рейки длиной 3-

4 метра, шириной 3-5 см и толщиной 1,5-2 см. Прямоугольная рейка - главное условие правильного измерения.

Отвес - самый простой из всех применяемых инструментов для проверки вертикальности элементов сооружения. Строительный отвес состоит из металлического цилиндра с конусом на конце и шнура. Он легко может быть сделан на месте работы: камень, привязанный к шнуру, является достаточно хорошим отвесом. Важно, чтобы шнурок отвеса был в одно и то же время и крепким, и тонким. Для этой цели пригодны рыболовные лески, а при работе с тяжелыми отвесами - тонкая проволока.

Уровень необходим для проверки горизонтальности линий и поверхностей. Удобно использовать для проверки горизонтальности теодолит или нивелир, но это сложные инструменты и не всем доступны. Если под руками не оказались профессионального уровня можно использовать для его изготовления бутылку, в которую наливать воду так, чтобы в ней осталось немного воздуха, и плотно закрывают пробку.

Угломер - предназначен для измерения углов различной величины.

Шнуры и проволока служат для изготовления причалок. Причалка - это шнур или проволока натянутая строго горизонтально на одном уровне с нулевой линией. Если длина причалки большая, то для него выполняют промежуточные опоры. Причалки используют при обмерах методом засечек, при проверке горизонтальности и вертикальности стен. Проводить нулевые линии на стенах следует чем-либо, оставляющим заметные, но легко стирающиеся следы. Удобны для этой цели мел, цветные мелки и карандаши, а при шероховатых поверхностях - уголь.

Кроме того, на обмерной практике обязательно понадобятся: планшет или папка и листы бумаги, ручка или карандаш (карандаш предпочтительнее, так как им проще исправить написанное); крупный угольник с делениями, фонарик пригодится во время измерения мало освещенных углов при измерении интерьеров, фотоаппарат для документальной фиксации обмеров.

### **3. Этапы выполнения обмерной практики**

**Подготовительный этап** (организационное собрание со студентами, инструктаж по технике безопасности, деление на группы с распределением памятников архитектуры). Подготовительный этап включает вводную лекцию, в которой объясняются приемы обмеров,

особенности применения отдельных материалов и приборов, демонстрируются материалы по обмерам памятников архитектуры прошлых лет, фотографии, иллюстрирующие непосредственное проведение обмеров. Знакомство с памятниками архитектуры и распределение индивидуальных заданий должно сопровождаться изучением литературных и графических материалов, имеющих по данному сооружению, для выяснения даты постройки, авторства, истории проектирования, строительства и первоначального вида сооружения. Выявленные данные вносятся в черновик, где фиксируется адрес здания, отмечается его использование в настоящее время.

**Основной этап** (выполнение обмерных рисунков - кроков, проведение обмерных работ). При осмотре здания должно быть выяснено, из какого материала оно сооружено, какие применены отделочные материалы и на каких частях здания какие имеются детали. Необходимо также выполнение фотографий с обмеряемого объекта в целом и отдельных его частей. На время обмерных работ группа студентов разбивается на бригады по 3-4 человека в соответствии с производством необходимого комплекса работ по изготовлению чертежей и проведению обмеров. В бригаде должно быть осуществлено равномерное распределение работы, чтобы каждый участвовал в проводимых операциях.

**Отчетный этап** (предполагает подготовку и оформление отчетной документации: составление обмерных чертежей, подготовка краткой исторической справки, фиксирование хода обмерной практики, комплектование и оформление альбома). Каждый студент-практикант получает индивидуальное задание на выполнение чертежей, составляющих часть работы бригады: планов, фасадов, деталей. Все остальные работы, выполненные группой в целом, должны составлять исчерпывающий материал по обмерному объекту.

#### 4. Применяемые масштабы

Обычно применяются следующие масштабы для абрисов и обмерных чертежей в зависимости от размеров и сложности архитектурного сооружения:

для планов 1:200, 1:100, 1:50;

для фасадов и разрезов - 1:100, 1:50;

для фрагментов фасадов и разрезов - 1:50, 1:25, 1:20;

для деталей - 1:10, 1:5, 1:4, 1:2 и натуральная величина.

Дополнительно к абрису выгодно использовать фотоснимок. Для получения изображения, близкого к ортогональному, следует оптическую ось аппарата при фотографировании располагать перпендикулярно плоскости фасада. Для определения масштаба фотоснимка к объекту прикрепляют мерную рейку или линейку, а при необходимости выбирают ракурсы, при которых возможно наибольшее раскрытие художественных и конструктивных особенностей памятника.

При составлении обмерных чертежей используют численный, линейный и поперечный масштабы.

**Численный масштаб** — масштаб, выраженный в виде дроби, где числитель — единица, а знаменатель — число, показывающее во сколько раз уменьшено изображение.

Иногда возникают проблемы с перенесением масштаба на бумагу. Справиться с этим поможет следующая таблица.

Таблица 1

Масштаб	Натуральная величина	Размер на чертеже
1:1000	1 метр	1 миллиметр
1:500	1 метр	2 миллиметра
1:250	1 метр	4 миллиметра
1:200	1 метр	5 миллиметров
1:100	1 метр	1 сантиметр
1:50	1 метр	2 сантиметра
1:25	1 метр	4 сантиметра
1:20	1 метр	5 сантиметров
1:10	1 метр	10 сантиметров
1:5	1 метр	20 сантиметров

**Линейный масштаб** представляет собой прямую линию, разделенную на равные отрезки, называемые основанием масштаба. Против каждого деления сделана надпись, означающая соответствующее расстояние на местности.

Первое деление шкалы разбито на 10 равных частей. Взятое раствором циркуля с плана расстояние переносят на линейный масштаб так, чтобы правая игла циркуля совпала с каким-либо штрихом правее нуля, а по левой отсчитывают дробные части основания масштаба.

**Поперечный масштаб** представляет собой график, основанный на пропорциональном делении отрезков. Для построения масштаба на прямой откладывают несколько раз двухсантиметровый отрезок (основание масштаба). Из полученных точек восстанавливают



перпендикуляр. Через равные промежутки на перпендикулярах проводят прямые, параллельные основанию масштаба. Крайнее левое основание масштаба сверху и снизу делят на десять частей (по 2 мм). Полученные точки соединяют наклонными прямыми.

Из подобия треугольников  $ABC$  и  $abc$  следует, что  $ab = 0,1 AB$ , но  $AB = 2$  мм, следовательно, цена наименьшего деления полученного масштаба равна 0,2 мм, или сотой доле Основания масштаба. Поперечный масштаб с основанием 2 см называется нормальным сотенным масштабом,

Перед началом измерения с помощью поперечного масштаба нужно уяснить, каким расстояниям на местности соответствуют его основные деления, т.е. чему равны 2 см, 2 мм, 0,2 мм, умноженные на знаменатель масштаба карты. Например, для плана масштаба 1:500 - 10 м, 1 м, 0,1 м.

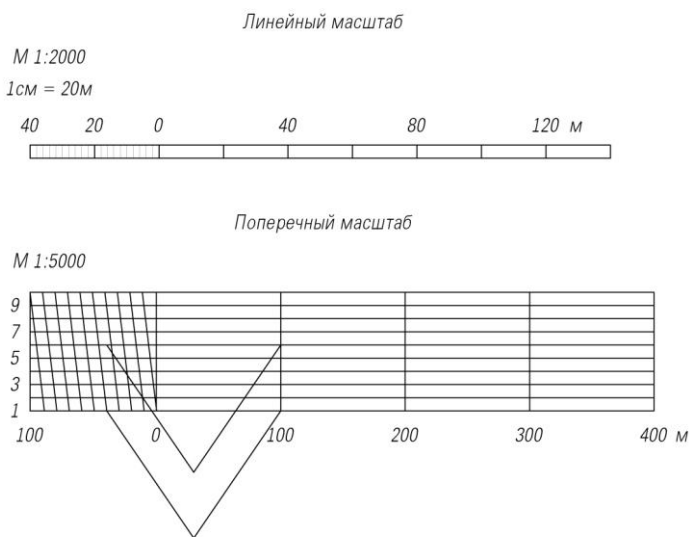


Рис. 1 Построение линейного и поперечного масштабов

## 5. Выполнение обмерных рисунков (кроков)

Кроки (от фр. *croquis*, *croquet* - набрасывать, чертить) - набросок, быстрая зарисовка, чаще всего с натуры, не склоняется. Это первичный и основной документ стадии работ на объекте. От

тщательности выполнения черновых зарисовок во многом зависит качество обмера. Несмотря на то, что кроки выполняются без помощи чертежных приспособлений, они должны рисоваться с возможно точной передачей пропорций и всех особенностей изображаемых частей памятника. С этой целью рекомендуется сначала провести промеры основных габаритов обмеряемого объекта. Кроки делаются тщательно одной четкой линией. Затем следует разместить размерные линии. При размещении размерных линий должна соблюдаться определенная система. Размеры необходимо проставлять в виде цепочек: самые мелкие располагаются ближе к чертежу, а общие дальше. Размеры в пределах одного эскиза надо проставлять только в одних величинах в миллиметрах.

На эскизах фасадов проставляются общие основные размеры, а детали привязываются двумя размерами (вертикальными и горизонтальными) к какой-либо части здания и нумеруются, а затем обмеряются отдельно. Кроки должны отвечать следующим требованиям: - быть выполненными на плотной бумаге формата А-3 и обязательно с одной стороны; - представлять собой линейные (без растушевки) ортогональные зарисовки измеряемых частей сооружения (рисунок выполняется от руки карандашом средней жесткости). Все кроки, относящиеся к одному объекту, должны быть пронумерованы, снабжены наименованием объекта, названием рисунка и подписаны исполнителем. Кроки представляются к сдаче вместе с обмерными чертежами.

## **6. Фотофиксация объекта**

Значительное место в работе по обмерной фиксации памятников архитектуры, занимают различные методы фотографирования. Следует заметить, что фотофиксация дает в работах по обмерам зданий и в дальнейшей камеральной обработке материала возможность более глубокого анализа объекта и помогает в дешифровке кроки.

Фотофиксация может быть документальной и художественной. Документальная фотография выявляет состояние объекта в момент его исследования и обмера. Документальную фиксацию начинают с общего плана и завершают съемкой всех неповторяющихся деталей. Художественная фотография выявляет все достоинства архитектурного сооружения, производится с разных точек и в любое время суток, основная ее задача - показать художественные особенности здания. Так, если документальная съемка сухо

отображает исследуемый объект, то художественная, напротив, передает эмоциональное настроение как сооружения, так и автора фотофиксации.

Начинать съемку лучше с общих видов сооружения. Они дают более полное представление о сооружении и показывают его в контексте городского или природного ландшафта. При фотографировании ансамблей и комплексов фиксируются все объекты, входящие в их состав. При документальной фиксации недопустимо фотографирование в сильном ракурсе, искажающем сооружение. Затем снимают фасады и фрагменты. Далее последовательно фиксируют все неповторяющиеся архитектурные детали и элементы декоративного убранства здания. Изображение деталей и фрагментов, а если возможно, и целых фасадов, желательно давать максимально приближенным к ортогональной проекции. Для четкого выражения масштабности снимаемого объекта следует применять рейку с делением на дециметры и сантиметры в зависимости от размера элемента или детали. Использование двух реек с делениями, соединенных под прямым углом, делает возможным более точное воспроизведение детали при камеральной обработке кроки. Фотографии компоуются на отдельные листы формата А-3 и добавляются в альбом по практике.

## **7. Составление исторической справки архитектурного памятника**

Работы по составлению исторической справки включают в себя поиск и сбор информации, а также обработку и составление текста историко-культурного значения памятника.

## **8. Проведение обмерных работ**

Проведение обмерных работ заключается в определении фактических размеров зданий и внутренних помещений на данный момент времени. Общими положениями для обмеров планов, фасадов, деталей и территории являются:

- точность измерений для общих чертежей (должна достигать 1- 2 см, а для деталей - долей сантиметров);
- высотные отметки фасадов (определяют двумя десятичными знаками);

- планы объектов обмера (должны измеряться по системе треугольников);
- сумма частных размеров, например, цепочка окон и простенков (должна быть проверена общим размером);
- все замеры рекомендуется отсчитывать от нуля с нарастающим результатом, что исключает необходимость разгонять неувязки между общим размером и суммой частных размеров;
- обмер фасадов (должен начинаться с отбивки горизонтальных (нулевых) линий);
- обмер деталей (должен производиться особо тщательно);
- каждую измеряемую линию промеряют дважды - сначала слева направо, а потом в обратном направлении, принимая за верное среднеарифметическое двух измерений.

## 9. Обмеры планов

Обмеры планов наименее трудоемки в исполнении, так как для них, как правило, не нужны подмости и лестницы. Но и здесь есть свои трудности, в особенности при точных обмерах планов неправильных или сложных по конфигурации. При простых обмерах, когда линии и углы, кажущиеся прямыми, принимаются за таковые, важно лишь обмерить длинные прямые линии с рядом промежуточных точек на них (например, стена с проемами). Причем измерять следует от нулевого деления рулетки до конца – «нарастающим итогом», а не по частям, так как в первом случае неточность инструмента может быть причиной лишь одной ошибки в конечном отсчете, а во втором эта ошибка может быть суммой таких же ошибок, допущенных при каждом отдельном измерении. При обмерах плана нескольких помещений, связанных в одно целое, внешний контур плана может быть получен путем прибавления к внутреннему обмеру толщины стен, измеренных в проемах в различных частях здания. Для получения более точных значений применяется несколько способов обмеров плана объекта, таких как: способ засечек; полярный способ; обмеры помещения со столбами; способ треугольник; обмеры нескольких помещений, связанных в одно целое; обмеры кривых линий.

**Способ засечек.** Этот способ обмеров носит еще и название триангуляционного. При нем все точки связывают между собой промерами, разбивающими весь план на треугольники. В простейшем случае сначала измеряют расстояние между двумя точками А и В и

принимают эту величину за основу (базис). Далее измеряют расстояние от концов этого отрезка до любой из точек плана (рис.2). Таким образом, на чертеже положение любой из точек может быть получено при помощи засечек, проведенных из обоих концов базиса радиусами, равными расстояниями от точки до каждого из этих концов.

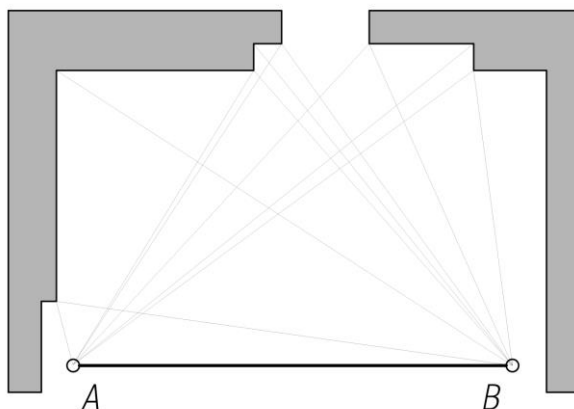
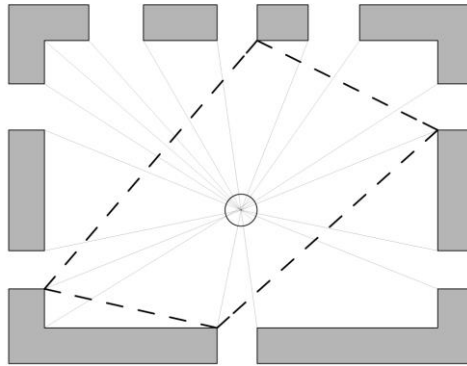


Рис. 2. Способ засечек

Чем больше берется таких точек на контуре плана, тем точнее будут обмеры. В то же время нужно следить за тем, чтобы линии, соединяющие каждую из точек с концами базисов, не пересекались между собой под очень острыми или очень тупыми углами. Иначе пересечение будет неточным. Лучше, если линии будут образовывать угол в 30-150 градусов.

**Полярный способ.** Этот способ обмеров похож на вышеописанный, но расстояния измеряются не от двух точек, а от одной. В этом случае план разбивается на треугольники, образуемые прямыми линиями, проведенными от исходной точки (полюса) до всех определяющих план точек (рис. 3).



○ полюс  
 - - - линии разбивающие  
 план на треугольники

Рис. 3. Полярный способ

При выполнении чертежей сначала откладывают расстояние между одной из точек и полюсом, затем, при помощи засечек от них до второй точки плана, определяют положение третьей, и, продолжая работу тем же порядком, получают весь план, приставая один треугольник к другому. Этот способ дает возможность объединить в одно целое обмеры засечками с обмерами вдоль стен, но он неудобен тем, что при ошибке в одном измерении и неправильном размещении на чертеже одной из точек плана, положение всех остальных точек также будет неверным. Поэтому при полярном способе обмеров необходимо делать и контрольные измерения между точками, более или менее удаленными друг у друга.

**Обмеры помещения со столбами.** Обмеры помещений, имеющих внутренние столбы, начинают с того, что измеряют расстояния (прямые и диагональные) между столбами и полученную фигуру принимают за то, что в геодезии называется базисной сеткой. От каждой ее стороны, как от базиса, обмеряют противоположные части стен. Теперь уже эти точки становятся базисами и от них обмеряются внешние углы столбов. От внешних углов столбов обмеряют части стен, которые были недоступны для обмеров из углов базисной сетки (рис. 4).

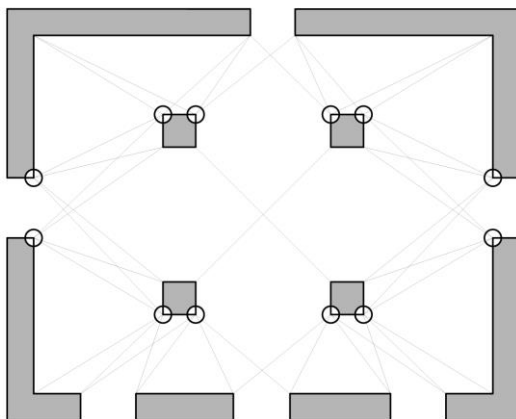


Рис. 4. План со столбами

**Способ треугольник.** Обмеры производят по предварительному эскизу плана объекта. Чтобы построить по эскизу на чертеже контур плана в масштабе, необходимо знать не только длины сторон многоугольника, но и дополнительные размеры, позволяющие строить углы, образованные смежными сторонами. Так на рисунке 8, например, чтобы определить положение стороны БД по отношению к горизонтальной стороне АБ многоугольника, следует в натуре продолжить сторону АБ и отложить на ней при помощи рулетки или стальной ленты отрезок БГ длиной, примерно, 5 м. На стороне БД также следует отложить отрезок БВ, равный 4 - 5 м. Точки В и Г закрепляют на месте кольшками или вешками и измеряют расстояние между ними.

При построении плана на чертеже поступают аналогично: продолжают горизонтальную линию АБ, откладывают на ней в принятом масштабе длину отрезка БГ и строят при помощи отрезков БВ и ВГ в том же масштабе треугольник БВГ. Сторону треугольника БВ продолжают и откладывают на ней длину БД (в масштабе). Проверку прямого угла при вершине Д многоугольника можно сделать при помощи треугольника ЕДФ со сторонами, равными соответственно 3,4 и 5 м. На продолжении стороны ВД многоугольника отложим отрезок ДЕ=3м, а по стороне ДК – отрезок ДФ = 4м. Закрепим кольшками в натуре точки Е и F и за- мерим длину стороны EF

треугольника ЕД . Если длина Е равна 5м, то угол при вершине Д – прямой, так как в прямоугольном треугольнике по теореме Пифагора сумма квадратов катетов равна квадрату гипотенузы –  $3^2+4^2=5^2$ . Если же сторона треугольника ЕФ не равна 5м, то и угол при вершине Д не прямой. Но и в этом случае треугольник ЕДФ , построенный на чертеже в принятом масштабе, определит направление стороны ДК многоугольника. После определения описанным способом углов многоугольника производят обмер наружных стен с проемами с внешней стороны здания и внутри отдельных помещений. Для большей точности обмеры рекомендуется производить от одной точки (рис.5) для стены АВ и внутри комнаты 4. Толщину наружных стен измеряют обычно в оконном или дверном проеме, а толщину внутренних стен и перегородок – в дверных проемах.

При определении конфигурации и размеров отдельных комнат, их разбивают на треугольники (комнаты 1,2 и 3) и измеряют длины сторон таких треугольников.

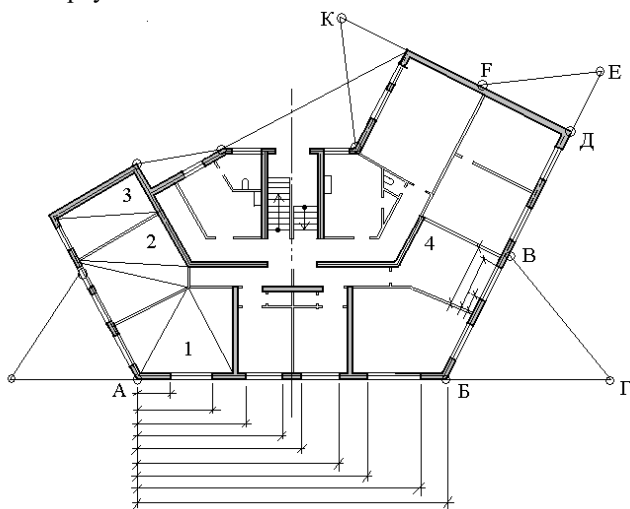


Рис. 5. Способ треугольник

**Обмеры нескольких помещений, связанных в одно целое.** При наличии центрального помещения и связанных в одно целое с ним широкими проемами боковых помещений, следует сначала обмерить центральное, а затем, рассматривая ширины проемов в его стенах как базисы, обмерить от каждого из таких базисов прилежащее к нему боковое помещение. В большинстве случаев приходится



предварительно обмерять планы самих проемов, измеряя их стороны и диагонали, а затем уже от их внешних сторон обмерять и примыкающие к ним боковые помещения (рис. 6).

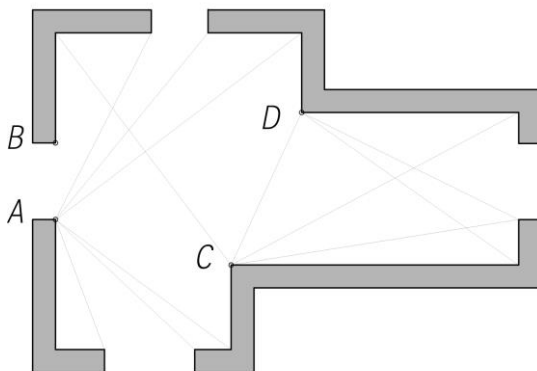


Рис. 6. Обмеры нескольких помещений, связанных между собой широкими проемами

При наличии ряда помещений, связанных между собой небольшими проемами, ход работы определяется размещением последних. При анфиладном размещении помещений с проемами, расположенными на одной оси, прежде всего, следует провести через низ во всю длину анфилады прямую линию. Отдельные части этой прямой в пределах каждого помещения принимаются за базисы, от которых и производится обмер (рис. 7).

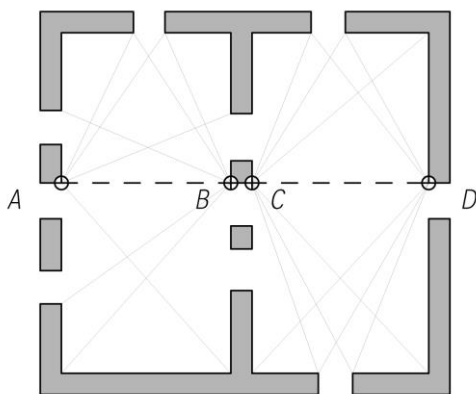


Рис. 7. Обмеры нескольких помещений, связанных между собой небольшими проемами

**Обмеры кривых линий.** На кривой линии берется ряд точек и от ближайшего базиса измеряется расстояние до каждой из них (рис. 7). Количество точек на кривой зависит от ее размеров и точности проводимых обмеров. Лучше всего собрать эти точки на углах проемов, пилястр с тем, чтобы одновременно зафиксировать и кривизну стены, и положение этих деталей.

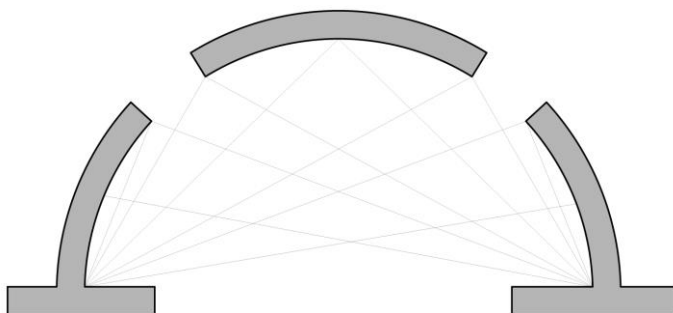


Рис. 8. Обмеры кривых линий

## 10. Высотные обмеры

При высотных обмерах одна из горизонтальных линий, принятых для обмеров планов, принимаются за «нулевую», и от нее делаются промеры вверх и вниз. При этом как снаружи, так и внутри проводят горизонтальную нулевую линию, от которой впоследствии и ведется измерение. Ее проводят по всему периметру обмеряемого объекта, на столбах и отдельно стоящих элементах, если таковые имеются. Расстояние от пола или земли до нее должно быть таким, чтобы удобно было делать измерения. Желательно, чтобы нулевая линия внутри и снаружи была проведена на одном уровне и чтобы она не совпадала с каким-либо горизонтальным членением. Положение горизонтальных членений - карнизов, подоконников, перемычек, поясков и пр. - фиксируется с помощью нескольких промеров от каждого из них до нулевой линии, причем эти промеры должны быть, строго вертикальны. Для этого к тесьме рулетки, при помощи которой делается измерение, привешивают груз или натягивают тесьму параллельно шнуру отвеса. Все кажущиеся вертикальными углы и поверхности следует проверять, опуская рядом с ними отвес, и, в случае их отклонения от вертикали, фиксировать это путем измерений расстояния между шнуром отвеса и измеряемой поверхностью на разных высотах. Необходимо измерять это расстояние на уровне тех линий, где обмерялись планы, если они делались на нескольких уровнях, с тем, чтобы можно было при выполнении чертежей легко перейти от планов к фасадам. Лучше всего обмеры фасадов выполнять способом засечек, разбивая их на треугольники так, чтобы у некоторых из них одна из сторон совпадала с нулевой горизонтальной линией (рис. 9).

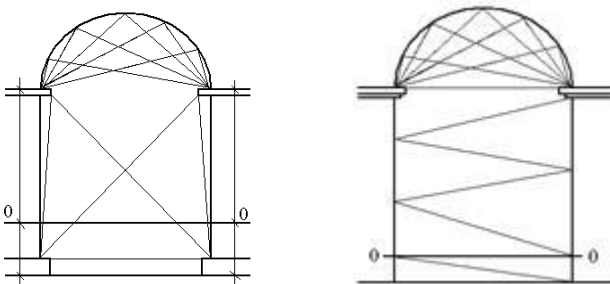


Рис. 9. Вертикальные обмеры при помощи засечек

Но осуществить такой обмер удастся лишь в тех случаях, когда у фасада есть подмости или лестницы, позволяющие подойти вплотную к любой точке.

Обмеряя засечками кривые линии на гладких плоскостях (плоская или углубленная декорация стен, арки на гладких столбах или над проемами на гладкой стене и т. п.), удобно вместо рулетки применять рейку, так как ею может работать и один человек, что особенно важно при отсутствии подмостей.

Арки, которыми перекрыты находящиеся на большой высоте окна, закомары или фронтоны, можно обмерять снизу, с земли – по координатам или засечками, прикрепляя конец рулетки к поперечной планке длинного шеста. При этой работе конец рулетки прикрепляют нулем к верхнему или к нижнему ребру поперечной планки в зависимости от того, делаются измерения до нижней поверхности (арки, профили, закомары и т.п.), или до верхней (кровля над закомарой или подоконник).

В кирпичных зданиях с обнаженной, не покрытой штукатуркой поверхностью определять высоты можно по рядам кладки. Для этого внизу замеряют в нескольких местах определенное количество рядов кирпича с таким же количеством швов и на основании этих замеров выводят среднюю величину высоты одного ряда со швом, которой и пользуются как единицей измерения для верхних частей здания, подсчитывая количество рядов в них в натуре или на фото- графиях. Важно только, чтобы кладка как в верхних частях здания, размеры которых нужно определить, так и в нижних, где делаются контрольные измерения, была одинаковой по характеру и размерам кирпича.

При обмерах построек из естественного камня или деревянных рубленых сооружений этот способ непригоден: высоты рядов каменной кладки не обладают таким единообразием, как кирпичной, то же следует сказать и о венцах сруба.

С достаточной точностью можно измерить недоступную высоту при помощи геодезического угломерного инструмента с вертикальным кругом (теодолит или пантометр). Здесь возможны два случая: первый – когда можно измерить расстояние от инструмента до плоскости, высота которой нас интересует, или, вообще, до проекции на землю той точки, положение которой нам нужно определить, и второй, когда это расстояние измерить нельзя.

В первом случае на стене, на которой находятся интересующие нас точки, делается отметка на одном уровне с оптической осью зрительной трубы инструмента при ее горизонтальном положении, затем измеряется расстояние от стены до оси вращения трубы, после

чего труба наводится поочередно на все точки. Высота каждой из этих точек рассматривается как катет прямоугольного треугольника, другой катет которого (расстояние от оси вращения трубы инструмента до стены) и угол между ним и гипотенузой известны (рис. 10а). Эти высоты могут быть получены путем построения на чертеже.

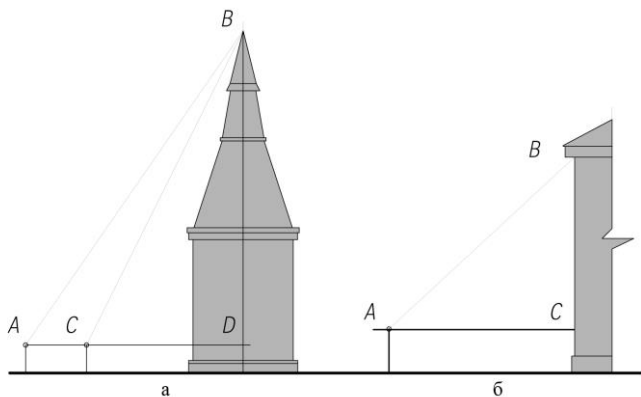


Рис. 10. Способы обмера при недоступности горизонтального измерения

Во втором случае каждая точка, высоту которой нужно определить, визируется два раза, с двух различных (ближней и дальней) позиций инструмента, стоящего на одной горизонтальной линии. Расстояние между этими позициями является основанием треугольника, стороны и высоту которого нужно найти (рис. 10б). Они, как и в первом случае, могут быть найдены графическим путем.

При менее точных обмерах можно применять подобные способы измерения высот и без угломерных инструментов.

При составлении обмерочного чертежа фасада здания предварительно составляют эскиз фасада, при этом длину фасадной стены берут такой же длины, какой она изображена на эскизе плана. Это дает возможность быстро перенести с эскиза плана оконные проемы и простенки на эскиз фасада по их ширине.

## 11. Обмеры деталей

Обмеры и изучение деталей имеют важное значение при исследовании архитектурного сооружения и его фиксации, особенно

если это памятник архитектуры. Для полных обмеров делаются зарисовки в крупном масштабе. На зарисовках следует показать строительный материал (каменную или кирпичную кладку), размеры отдельных камней и кирпичей. Сложные по форме детали замеряются координатами либо засечками от двух точек. Для проверки перпендикулярности координат пользуются обыкновенным чертежным треугольником. При вертикальных обмерах вместо угольника можно брать уровень с пузырьком и совмещать линейку с его верхней или нижней гранью. Один из концов линейки, по возможности узкий, должен совпадать с нулевым делением.

## 12. Обмер территории

Прежде чем приступить к обмеру территории необходимо тщательно изучить характер местности: рельеф, природные факторы, наличие деревьев, кустарников. Кроме того необходимо обратить внимание на ряд факторов:

- расположение по отношению к частям света;
- наличие коммуникаций;
- расположение архитектурного объекта на участке;
- наличие прочих предметов и сооружений.

Каждый объект отмечается на листе, обмеряется, указывается его точное местоположение на чертеже в масштабе.

Один из способов, при помощи которого возможно выполнить обмер, проводится при помощи треугольников. Этот метод хорошо применять на небольших площадях.

Для проведения обмера необходимо: три трассировочные рейки (или три ровных кола высотой около 2 метров каждый), рулетка не менее 20 метров, деревянные или металлический кольшки, бумага и ручка для записи данных. По краям территории продольной оси необходимо вертикально установить две рейки. Между главными точками А и Б провести прямую линию. Если между А и Б есть какое-то препятствие (например, дом), то нанести эту линию по диагонали. Каждый объект на территории отмечается кольшком. Это замеры точки, их нужно наносить на бумагу. Теперь можно приступить к обмеру. Необходимо определить длину АБ, затем измерить расстояние от главных точек А и Б до замерных. Получается по одному треугольнику.

### 13. Выполнение и оформление обмерных чертежей

Обмерные чертежи выполняются на бумаге формата А2 и А3, в зависимости от масштаба и величины объекта.

На обмерных чертежах необходимо проставлять размеры и высоты, на деталях - все размеры, вплоть до самых мелких. План этажа здания - это горизонтальный разрез, выполненный на уровне оконных и дверных проемов. План здания дает представление о форме здания в плане и взаимном расположении отдельных его помещений.

На обмерных чертежах плана указывают координационные оси, которые наносят тонкими штрихпунктирными линиями с длинными штрихами. Координационные оси обозначают арабскими цифрами и прописными буквами русского алфавита (за исключением букв: Ё, З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь) в кружках диаметром 6-12 мм. Пропуски в цифровых и буквенных (кроме указанных) обозначениях координационных осей не допускаются.

Цифрами обозначают координационные оси по стороне здания с большим количеством осей. Последовательность цифровых и буквенных обозначений координационных осей принимают по плану слева направо и снизу вверх, и наносят по левой и нижней сторонам плана здания.

При несовпадении координационных осей противоположных сторон плана, обозначения указанных осей в местах расхождения дополнительно наносят по верхней и правой сторонам.

В наружных стенах оси смещены внутрь стены на 120 мм. (при перекрытии плитами) и 200 мм. (при балочном перекрытии) либо проходят по контуру стены. По внутренним несущим стенам оси проходят посередине стены.

Размерную линию на ее пересечении с выносными линиями, линиями контура или осевыми линиями ограничивают засечками в виде толстых основных линий длиной 2-4 мм, проводимых с наклоном вправо под углом 45 градусов к размерной линии, при этом размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 1-3 мм. Размеры на планах проставляют в миллиметрах.

При нанесении размера диаметра или градуса внутри окружности, а также радиусов и внутренних скруглений размерную линию ограничивают стрелками.

Внутри здания на плане необходимо показать размеры помещений между внутренними контурами стен и перегородок, толщину стен и перегородок и указать площадь отдельных помещений в квадратных

метрах с двумя десятичными знаками. Площадь пишется в правом нижнем углу и подчеркивается (рис.11).

### План первого этажа

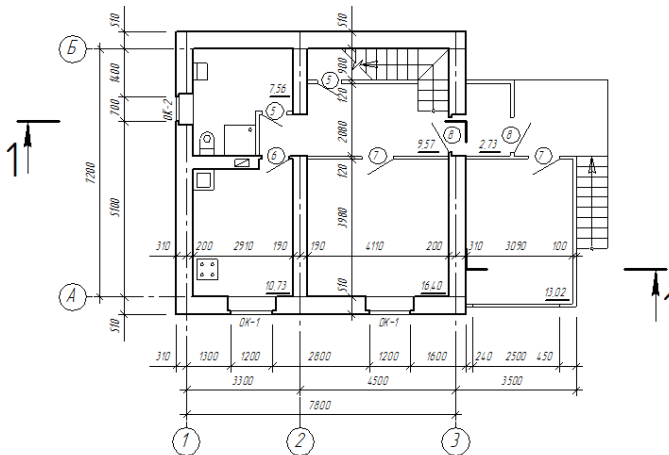


Рис. 11. Плана здания

Фасад - это проекция здания на вертикальную (фронтальную) плоскость. Фасад дает представление о внешнем виде здания. В некоторых случаях на чертеже может быть показана фактура стен (материал, из которого сделана отделка стен).

На фасадах проставляют крайние координационные оси здания. Также на фасадах ставят отметки уровней (высоты, глубины) элементов конструкций, то есть расстояния вверх и вниз от горизонтальной плоскости, принятой за нулевую. Отметки, расположенные выше нулевой линии, будут иметь знак плюс, а изображенные ниже - минус.

Отметки на фасадах указывают на выносных линиях. Они определяют конек крыши, высшую точку фронтона, верх венчающего карниза, низ антаблемента, верх и низ оконных проемов и другие, и указывают на выносных линиях. Высотные отметки проставляются в метрах с точностью до сотых долей. (рис.12).



Фасад в осях 1-3

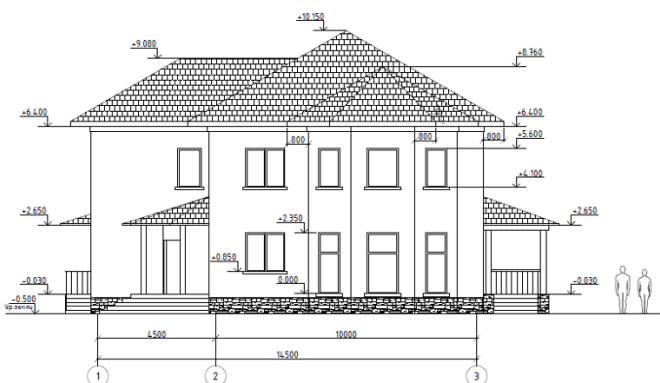


Рис. 12. Фасад здания

Детали к фасадам, изображаемые в более крупных масштабах, выполняются на отдельных чертежах с указанием необходимых размеров и во всех проекциях (в плане, в фасаде).

Фасады называют по обозначению крайних осей, между которыми расположен фасад или по их положению относительно сторон света: северный, южный, юго-западный и т. д. Чертежи выполняются тушью, линией разной толщины. Линии контуров элементов конструкций, попадающих в разрез, изображают сплошной толстой основной линией, видимые линии контуров, не попадающие в плоскость сечения - сплошной тонкой линией.

Порядок и форма отчета сдачи студентами обмерных чертежей приведены ранее.

Обмерные чертежи графически оформляют так же, как и обычные проектные чертежи здания. Каждый лист чертежа должен иметь основную надпись (рис.13).

Размеры основной надписи по ГОСТ 2.104-68:

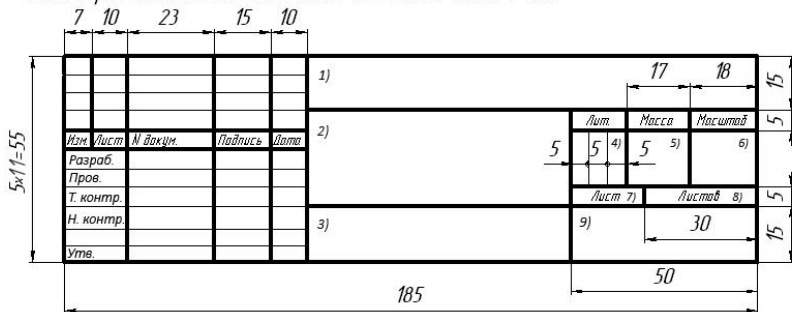


Рис. 13. Основная надпись чертежа

В графах основной надписи и дополнительных графах (номера граф на формах показаны со скобкой) указывают:

в графе 1 - наименование изделия (в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109-73), а также наименование документа, если этому документу присвоен код;

в графе 2 - обозначение документа;

в графе 3 - обозначение материала детали (графу заполняют только на чертежах деталей);

в графе 4 - литеру, присвоенную данному документу (графу заполняют последовательно, начиная с крайней левой клетки);

в графе 5 - массу изделия по ГОСТ 2.109-73;

в графе 6 - масштаб;

в графе 7 - порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют);

в графе 8 - общее количество листов документа (графу заполняют только на первом листе);

в графе 9 - наименование или различительный индекс предприятия, выпускающего документ.

После выполнения карандашом и проверки преподавателем чертежа необходимо обвести тушью.

Материалы практики сдаются в папке в следующем порядке:

- титульный лист с общим названием: Обмерная практика. На титульном листе указывается название учебного заведения и кафедры, выполнившей обмеры; название и адрес обмеряемого объекта; фамилии руководителей и студентов, выполнявших работу; дата выполнения обмеров;
- оглавление с нумерацией листов;
- историческая справка;

- описание объекта (особенно важно для исторического сооружения);
- материалы документальной и художественной фотосъемки;
- кроки, зарисовки и акварели;
- обмерные чертежи (генплан, планы, фасады, разрезы, детали);

Единообразия в оформлении материалов обмерной практики весьма желательно для возможности дальнейшего их использования при разработке проектов реставрации, а также других преобразований, для музейного или архивного хранения, так как памятники архитектуры подвержены необратимым изменениям

#### **14. Подведение итогов практики.**

По результатам практики студент в течение двух дней после ее окончания сдает зачет (защищает отчет) с дифференцированной оценкой. Отчет принимается руководителем практики от кафедры.

Студенты, не выполнившие программу практики или получившие неудовлетворительные оценки при защите отчетов, оставляются на повторное прохождение практики.

Отчеты о практике за данный учебный год хранятся на кафедре один год, лучшие - в течение трех лет.

Руководитель практики от кафедры в недельный срок составляет письменный отчет о результатах прохождения практики. В отчете указывается: где проходили практику студенты, количество студентов, общие результаты практики, ее преимущества и недостатки, выводы, предложения и т.д.

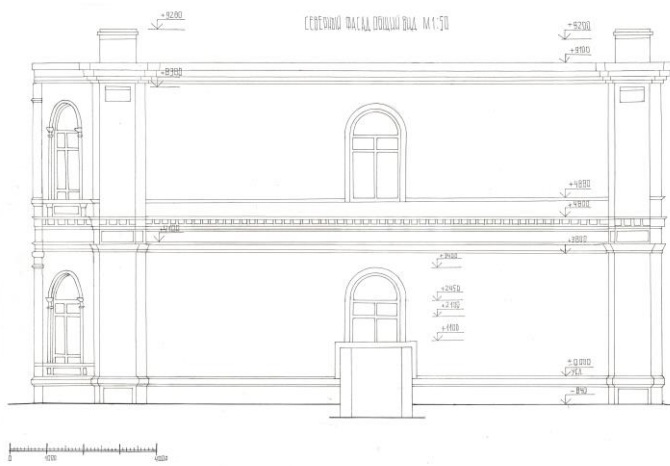
## 15. Приложение

### Пример выполнения зарисовок к обмерной практике



Усадьба княгине Волковой Белгород 2015г.

### Пример выполнения кроков фасадов архитектурных сооружений

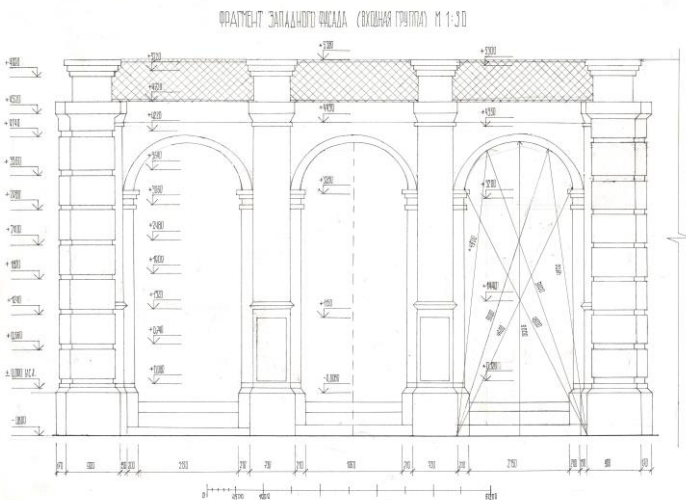


Усадьба княгине Волковой. Северный фасад.



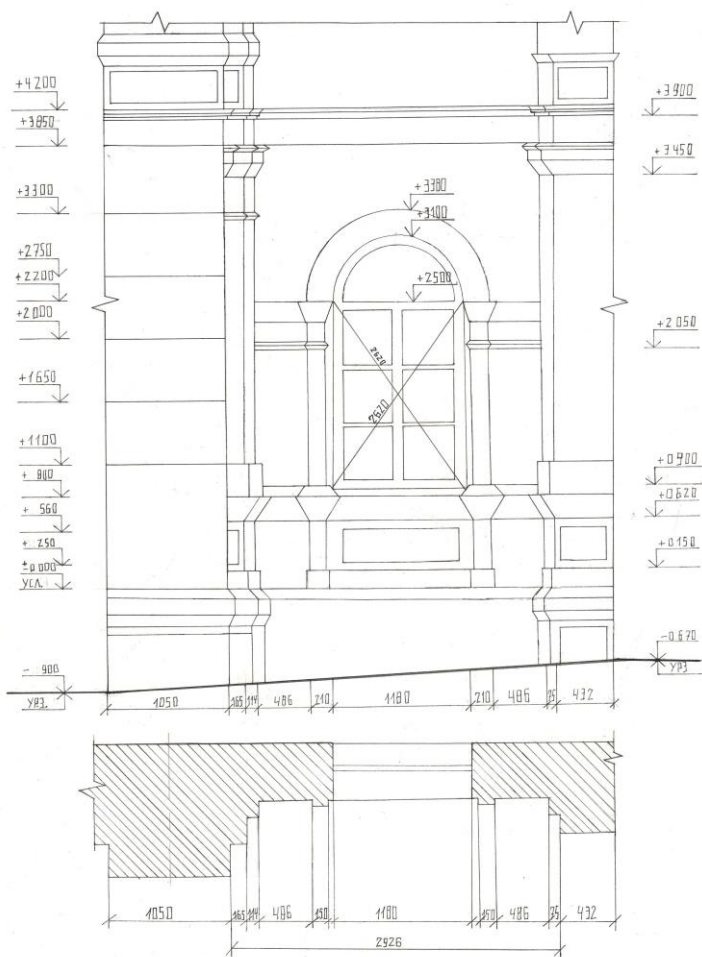
Памятник архитектуры «Жилой дом по ул. Б.Хмельницкого,78»

**Пример выполнения кроков деталей архитектурных сооружений**



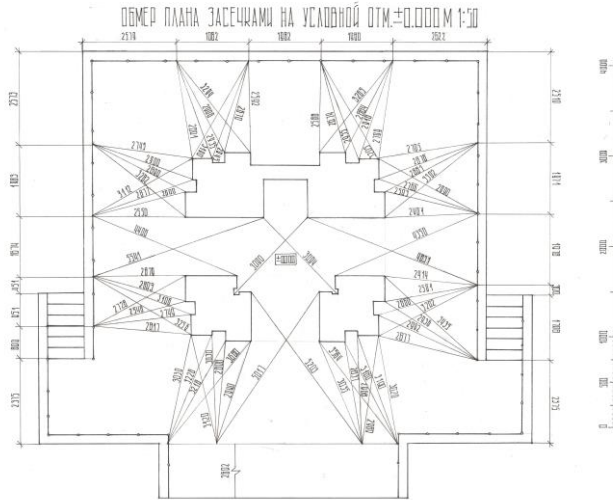
Усадьба княгине Волковой. Фрагмент западного фасада

ФРАГМЕНТ ЗАПАДНОГО ФАСАДА №125



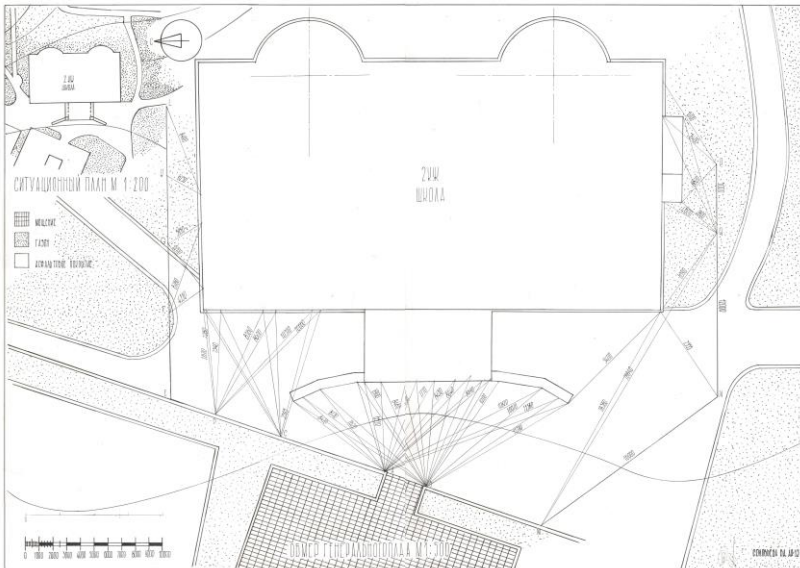
Усадьба княгине Волковой. Фрагмент западного фасада

## Пример крока плана архитектурного сооружения



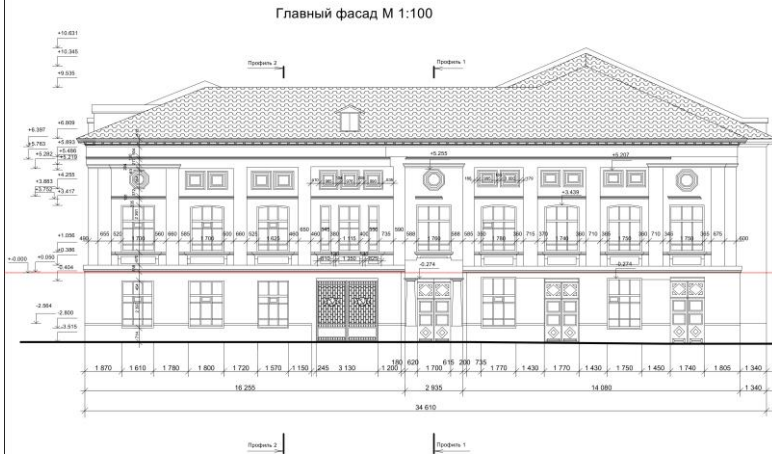
Часовня Почаевской иконы Божьей Матери, г. Белгород

## Чертеж генерального плана территории



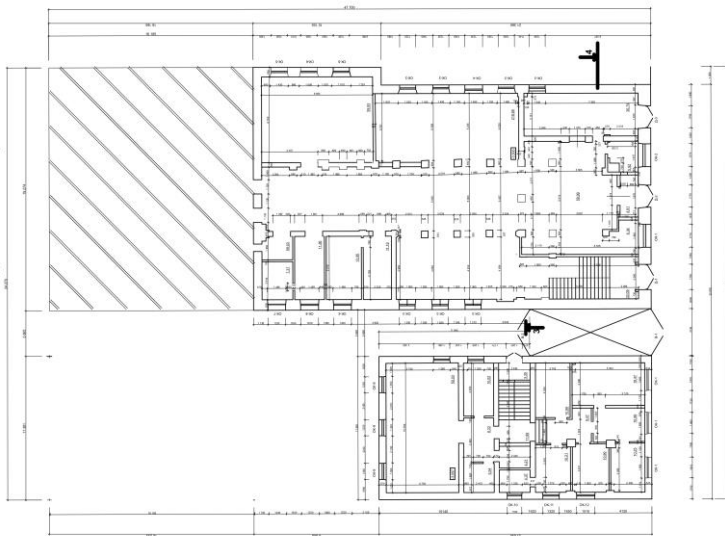
Усадьба княгине Волковой, г. Белгород

## Чертежи фасадов архитектурного сооружения



Объекта культурного наследия бывшего кинотеатра «Орион»,  
г. Белгород, Гражданский пр., 61.

## Чертежи планов архитектурного сооружения

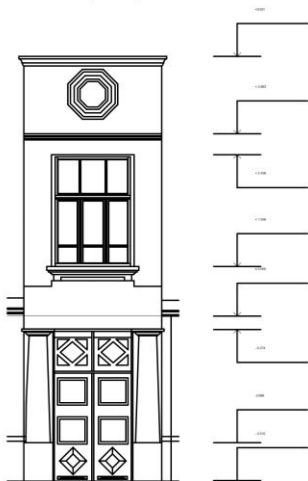


Объекта культурного наследия бывшего кинотеатра «Орион»,  
г. Белгород, Гражданский пр., 61.

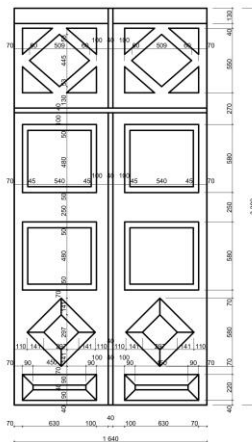


## Чертеж детали архитектурного сооружения

Деталь северного фасада М 1:50



Д (1-3), М 1:20



Объекта культурного наследия бывшего кинотеатра «Орион»,  
г. Белгород, Гражданский пр., 61.

### **Библиографический список**

1. Полежаев Ю. О. Строительное черчение : учебник / ред. Ю. О. Полежаев. - 6-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 332 с.
2. Преображенской Н. Г. Черчение : учебник / под ред. Н. Г. Преображенской. - Москва : Вентана-Графф, 2002. - 335 с.
3. Соколова Т.Н. Архитектурные обмеры. Учебное пособие. М.: Архитектура-С., 2008. 59 с.

### **Дополнительная литература**

4. Бударин О.С. Начертательная геометрия. Краткий курс. Учебное пособие. 2-е издание. Издательство «Лань», 2009. 368 с. Электронный ресурс: <http://e.lanbook.com/view/book/27/page5/>
5. Соломатин В.А. Оптические и оптико-электронные приборы в геодезии, строительстве и архитектуре. Учебное пособие. – М.: Машиностроение. 2013. 288 с. Электронный ресурс: <http://e.lanbook.com/view/book/5796/page256/>
6. Бугаева Н.И. Обмеры памятников архитектуры: Методические разработки. Екатеринбург: изд-во Урал ГАХА «Архитектон», 1999, 38 с.

Учебное издание

## АРХИТЕКТУРНЫЕ ОБМЕРЫ

Методические указания  
к выполнению обмерной практики  
для студентов 1 курса  
направления подготовки

07.03.01 – Архитектура, 07.03.04 - Градостроительство.

Составители: **Ярмош** Татьяна Станиславовна  
**Баклаженко** Екатерина Владимировна

Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова  
308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46