

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
“Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова”  
Институт строительства и архитектуры имени В.А. Шумилова  
Кафедра “Строительные материалы, механизация и геотехника”

Презентация на тему:  
“Обмерные работы (содержание, цель, документация,  
примеры).”

Выполнил:  
студент гр. М02-506-1

Никитин П.С.

Принял:  
к.т.н., доцент

Полянских И.С.

Ижевск, 2020

# Обмерные работы

Обмерные работы представляют собой комплекс специальных мероприятий, конечная цель которых — определение или уточнение фактических геометрических характеристик и параметров строительных конструкций или их отдельных элементов.

В качестве объектов обмерных работ могут выступать как здания гражданского и промышленного назначения в целом, так и их отдельные внутренние помещения, а также различные инженерные сооружения, такие как эстакады, тоннели, мосты, шлюзы, набережные, шахты, линии электропередачи и другие инженерные конструкции любой степени сложности.

# Классификация обмерных работ

В зависимости от цели, с которой производятся обмеры, их можно разделить на четыре группы:

- археологические;
- архитектурные;
- инвентаризационные;
- регистрационные.

Археологические обмеры наиболее точны и подробны, они отражают все изменения и отступления от проекта, которые были допущены при возведении, реконструкции, ремонте здания. Такие обмеры выполняются для составления чертежей архитектурных сооружений, имеющих историческое или художественное значение. Ответственность этих обмеров определяется уникальностью зданий и научными целями реставрации.

Архитектурные обмеры должны выполняться с высокой точностью, но меньшей чем у археологических. Архитектурные обмеры выполняются для составления проектов реконструкции и капитального ремонта зданий.

Инвентаризационные обмеры воспроизводят только планы и разрезы без детальных размеров здания, но с указанием площадей помещений; они используются для оценки технического состояния зданий.

Регистрационные обмеры, представляют собой чертежи, имеющие общий характер и устанавливающие основные габариты здания.

В зависимости от объекта, обмерные работы можно разделить на:

1) Измерение внутреннего помещения – это категория обмера домов, коттеджей, торгового зала, квартир, складов и так далее. Подобные обмеры выполняют для ремонта, перепланировки или реконструкции сооружения;

2) Измерение параметров здания: измерение внешних и внутренних геометрических размеров объекта со вскрытием закрытых конструкций в случае необходимости;

3) Измерение отдельных конструкций – обмер отдельного элемента в здании (фасад, фундамент, лестничная площадка, кровельные системы и так далее);

4) Измерение инженерных сооружений – обмерные работы относительно мостов, эстакад, тоннелей и подобных.

# Причины проведения обмерных работ

- 1) информационное обеспечение при разработке проектов ремонта и реконструкции зданий и сооружений;
- 2) контроль строительного-монтажных работ на предмет качества их выполнения;
- 3) информационное обеспечение при оформлении пакета документов после окончания реконструкции или ремонта здания;
- 4) проведение расчета общей площади объекта;
- 5) проведение расчета стоимости строительных работ;
- 6) потребность в восстановлении проектной документации из-за ее утраты;
- 7) при разработке проекта размещения оборудования или мебели;
- 8) при проведении оценки стоимости недвижимости.

# Результаты проведения обмерных работ

Посредством выполнения обмерных работ специалистами определяются: конфигурация, форма, размеры, геометрия, положение в плане и по вертикали конструкций и их отдельных элементов.

В процессе производства обмерных работ проверяются основные размеры объекта: длины пролётов, высоты колонн, сечения конструкций, узлы опирания и все остальные геометрические параметры и характеристики, от значений которых напрямую зависит наличие каких-либо деформаций в элементах конструкций.

Кроме того, часто проверяются горизонтальность перекрытий, соблюдение заданных уклонов, вертикальность несущих элементов и ограждений и прочие показатели.

# Оборудование для проведения обмерных работ

Для проведения обмерных работ применяются:

- простейшие средства измерений — линейка, механическая рулетка, штангенциркуль, щуп, уровень, отвес, угломер,;
- высокотехнологичные — лазерный дальномер, электронный угломер, лазерный нивелир, тахеометр.



а)



б)



в)

Рис. 1. Средства измерений для обмерных работ: а) штангенциркуль; б) тахеометр; в) лазерный нивелир.

# Требования к проведению обмерных работ

Требования к проведению обмерных работ, выполнению измерений и их точности, оформлению обмерочных чертежей, а также правила ценообразования на услуги установлены в целой группе нормативных документов, основные из них:

- ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации;
- ГОСТ 26433.2-94. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений;
- ГОСТ 26433.1-89. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления;
- ГОСТ 26433.0-85. Правила выполнения измерений. Общие положения;
- ГОСТ Р 56905-2016 Проведение обмерных и инженерно-геодезических работ на объектах культурного наследия. Общие требования;
- ГОСТ Р 57271.6-2016/EN 15221-6:2011 Измерение площадей и объемов в управлении недвижимостью;
- СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.

# Требования к исполнителям обмерных работ

1) Членство в профильной СРО, т.е. наличие свидетельства СРО о допуске исполнителя к работам по подготовке проектной документации, работам в области инженерных изысканий;

2) наличие достаточного количества квалифицированных аттестованных сотрудников с опытом работы по проведению обмерных работ, имеющих строительное, архитектурное или инженерное образование;

3) наличие необходимого для выполнения обмерных работ поверенного измерительного оборудования, внесенного в Государственный реестр средств измерений. Факт поверки также должен быть подтвержден действующим свидетельством о поверке средства измерений, выданным лабораторией, аккредитованной в области обеспечения единства измерений.

# Порядок выполнения обмерных работ

При проектировании порядка выполнения обмерных работ всегда учитываются требования клиента, которые могут дополнять или исключать некоторые основные пункты.

## **Порядок выполнения обмерных работ:**

- 1) подготовка технического задания, согласование его с Заказчиком;
- 2) сбор исходных данных и архивных материалов;
- 3) создание геодезической съемочной основы на объекте;
- 4) обмеры помещений и съемка здания;
- 5) составление чертежей в соответствии с техническим заданием;
- 6) анализ полученных материалов.

# Организация обмерных работ

Обмеры производятся бригадой, состоящей из 3—12 человек. Состав ее зависит от сложности объекта и времени, за которое необходимо выполнить обмеры.

Работы начинаются со знакомства с объектом в натуре, с изучением графических, исторических и других материалов. Бригадир вносит в черновик пояснительной записки адрес и все данные о здании, его использовании в настоящее время. В записке необходимо также отразить данные о материале стен и деталей, а также о степени сохранности здания. Бригадир должен распределить весь объем здания между членами бригады и составить календарный план проведения отдельных этапов обмеров.

После проведения визуального осмотра объекта, принимается решение о методе проведения обмерных работ. Выбор конкретного метода обмера зависит от особенностей объекта: его формы и размеров, конфигурации, степени необходимой детализации итоговых чертежей и точности обмерных работ, расположения объекта в системе застройки и ландшафта.

С учётом вышеприведённых факторов выбирается один из методов проведения обмерных работ:

- 1) Натурный метод;
- 2) Геодезический метод;
- 3) Фотограмметрический метод;
- 4) Лазерное сканирование.

На практике обмеры зданий и строительных конструкций нередко производятся с помощью сочетания нескольких методов, что позволяет добиться высокой точности измерений и обмерных чертежей.

# Натурный метод

Самый простой и в течение долгого времени единственно доступный метод обмеров. В настоящее время используется для обмеров небольших строений — временных сооружений, интерьеров зданий и архитектурных деталей, доступных для непосредственного измерения.

При натурном методе применяются простейшие измерительные инструменты.

Несмотря на свою простоту, метод весьма трудоемкий и стоимость работ при его использовании может быть существенно выше, чем при обмерах с использованием других методов.

# Геодезический метод

Методика производства обмеров по сравнению с натурным методом сложнее, но точность результатов и производительность значительно выше. Она по существу мало чем отличается от топографической съемки местности. Однако, вследствие того что обмерные чертежи составляются в более крупном масштабе, чем топографические планы, точность измерений и построений должна быть более **высокой**.

Для получения обмерного чертежа определяют координаты всех характерных точек архитектурного сооружения. Для этого создается опорная геодезическая сеть, точки которой являются основой для детальных обмеров фасадов и внутренних помещений. Координаты доступных точек определяют путем обычных наружных измерений от точек геодезической сети, а неприступных точек — чаще всего методом прямой геодезической засечки.

# Фотограмметрический метод

Его сущность заключается в определении размеров объекта на основе фотоснимков — одиночных и стереопар. Для получения данных объект фотографируется с близкого расстояния из различных положений.

В результате применения метода можно получить:

- 1) фронтальные планы здания;
- 2) обмерные чертежи фасадов и интерьеров в различных масштабах;
- 3) обмерные чертежи деталей фасадов и интерьеров в крупном масштабе;
- 4) профили по внешнему контуру фасада по заданным сечениям.

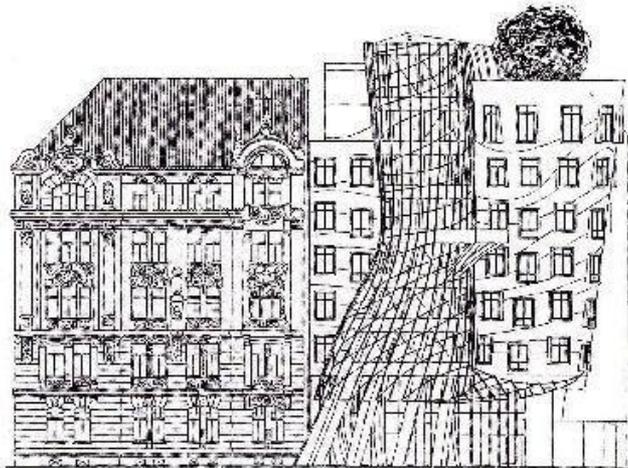
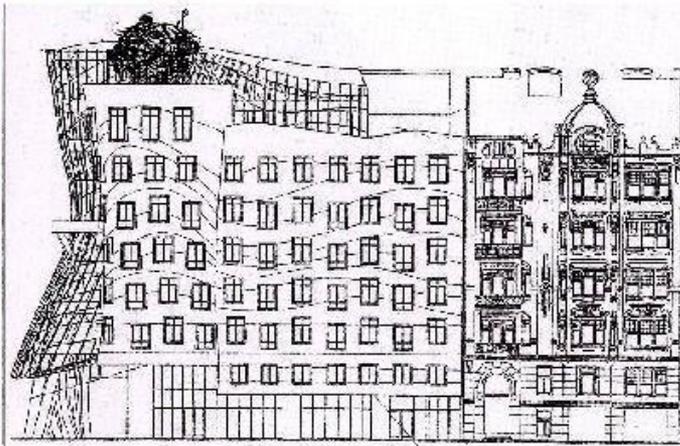


Рис. 2. Результат фотограмметрии здания

# Лазерное сканирование

Наиболее прогрессивным методом проведения обмерных работ в настоящее время является лазерное сканирование. Явных преимуществ у 3D лазерного сканирования перед всеми остальными методами съёмки огромное множество, однако самыми главными из них являются большая оперативность, высокая точность и высокая подробность результатов измерений.

Получить необходимые данные лазерный сканер способен всего лишь за считанные секунды, а обработкой данных съёмки занимаются специальные компьютерные программные комплексы, которые выдают готовые результаты 3D сканирования — облака точек измерений, представляющие собой точечные модели объектов съёмки.

Обработка результатов сканирования выполняется в специализированных программных продуктах, например: AutoCAD, ArchiCAD и другие. Построение модели происходит из примитивов с привязкой элементов построения к облаку точек, что обеспечивает сходство с реальным объектом.



Рис. 3. Результат лазерного сканирования здания

Выполнение обмерных работ с применением технологии лазерного сканирования позволяет решать множество задач:

- производить составление обмерных чертежей любых видов;
- производить построение обмерных твердотельных, полигональных или каркасных 3D моделей объектов съёмки;
- выполнять оценку состояния строительных конструкций с учётом проектной модели;
- проводить мониторинг деформации объекта путём сравнения данных последовательно произведённых съёмок;
- производить контроль строительства и подсчёт количества строительных материалов;
- осуществлять выверку и юстировку промышленного оборудования;
- производить подсчёт объёмов сыпучих материалов;
- создавать реалистичные трёхмерные фото-видео туры по данным обмерных работ;
- возвращаться к результатам съёмки в любое время, без необходимости нового выезда на объект.

К недостаткам метода лазерного сканирования относятся: ограничения условиями фотосъёмки; отражательная способность материалов сканируемых поверхностей.

# Организация обмерных работ

После визуального осмотра и непосредственно перед началом обмеров составляются эскизные чертежи – кроки.

Кроки представляют собой эскизные рисунки здания или конструкции, в которых должны соблюдаться основные пропорции и обозначаться все необходимые размеры.

Перед составлением кроки рекомендуется произвести предварительные обмеры основных габаритов или использовать имеющиеся данные (инвентарные чертежи). После наброска эскизного рисунка, на кроках размещаются размерные линии. Заранее продумывается их количество и место расположения так, чтобы были зафиксированы все необходимые размеры здания или конструкции.

Когда набросок подготовлен, приступают к обмерам, вписывая полученные размеры в цепочки на кроках. Размеры в пределах одного чертежа записывают обязательно в одном масштабе. На эскизах фасадов и разрезов ставят общие основные размеры, а детали привязывают горизонтальными и вертикальными размерами и обводят кружком, нумеруют, а затем отдельно вычерчивают детали.

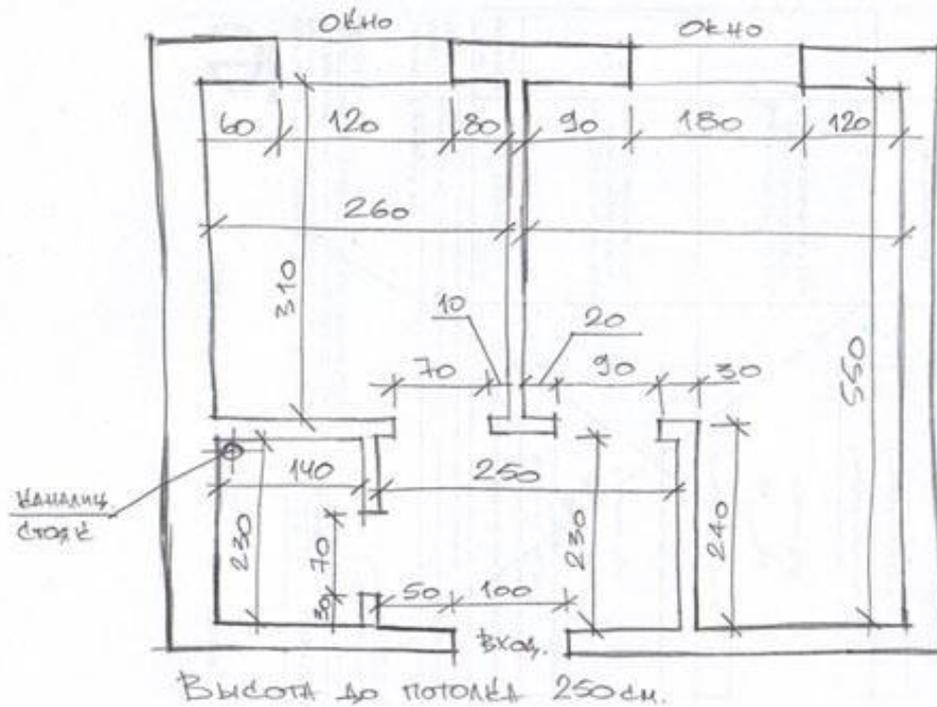


Рис. 4. Пример эскизного рисунка

После составления кроков и измерения всех необходимых величин производится разработка графической документации.

Графическая документация состоит из обмерных планов и чертежей, а также обмерных 3D моделей, если применялся метод лазерного сканирования.

В основном, выполняются следующие виды обмерных чертежей:

- 1) поэтажные планы — планы этажей здания или сооружения, включая подвальные и технические этажи, с привязкой конструкций к строительным осям и разделением условными обозначениями по материалам;
- 2) планы перекрытий — схемы несущих конструкций перекрытий и покрытия с привязкой и указанием всех размеров сечений балок, плит, ферм;
- 3) планы кровли — подробные планы кровли здания с указанием всех необходимых параметров;

4) разрезы и сечения — поперечные и продольные разрезы и сечения с нанесением высотных отметок, привязкой конструкций и фундаментов, указанием толщин конструкций перекрытий и кровли;

5) чертежи фасадов — обмерные чертежи фасадов с координационными осями, проходящими в характерных местах, с привязкой к уровню планировки и строительным осям, с маркировкой окон, дверей и панелей, с отметками уровней земли, цоколя, верха и низа проёмов, парапета, козырька над входом и иных элементов;

6) развёртки стен помещений — чертежи стен внутренних помещений здания с указанием всех размеров, формы и конфигурации;

7) чертежи элементов декора — крупномасштабные чертежи архитектурных или декоративных деталей фасадов здания или сооружения;

8) чертежи узлов — детальные чертежи с подробной прорисовкой всех узлов опирания конструкций перекрытий (железобетонных и металлических балок и ферм) на колонны;

9) чертежи фундаментов — чертежи и сечения фундаментов здания после проходки шурфов, определение глубины заложения, ширины подошвы, привязка конструкций к полу и уровню планировки.

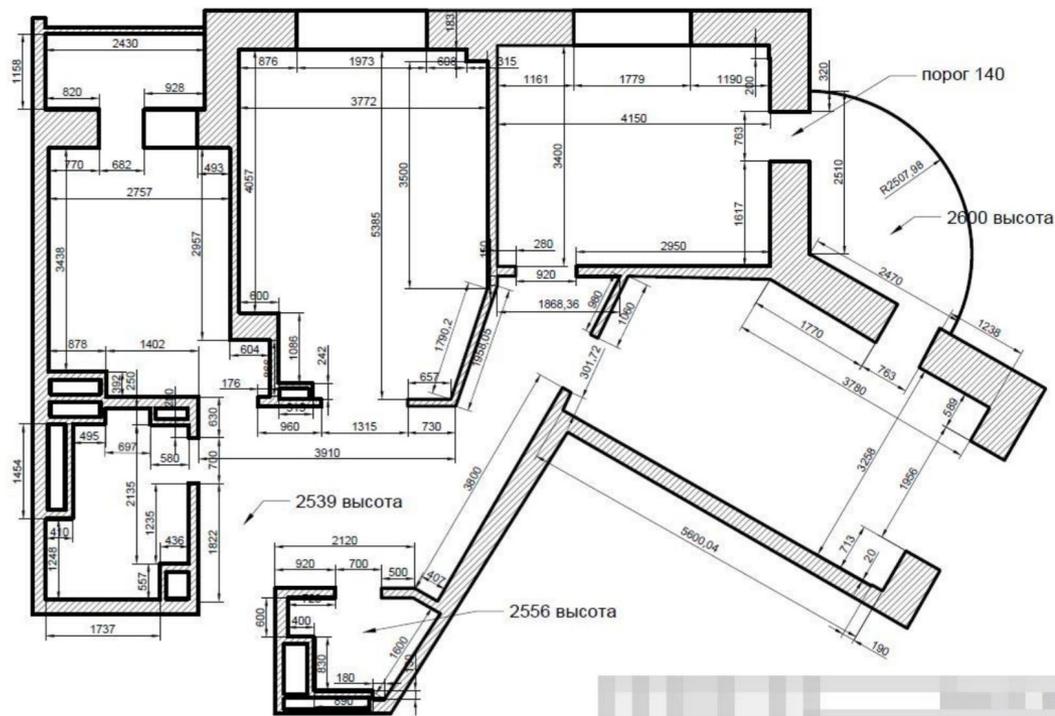


Рис. 5. План этажа

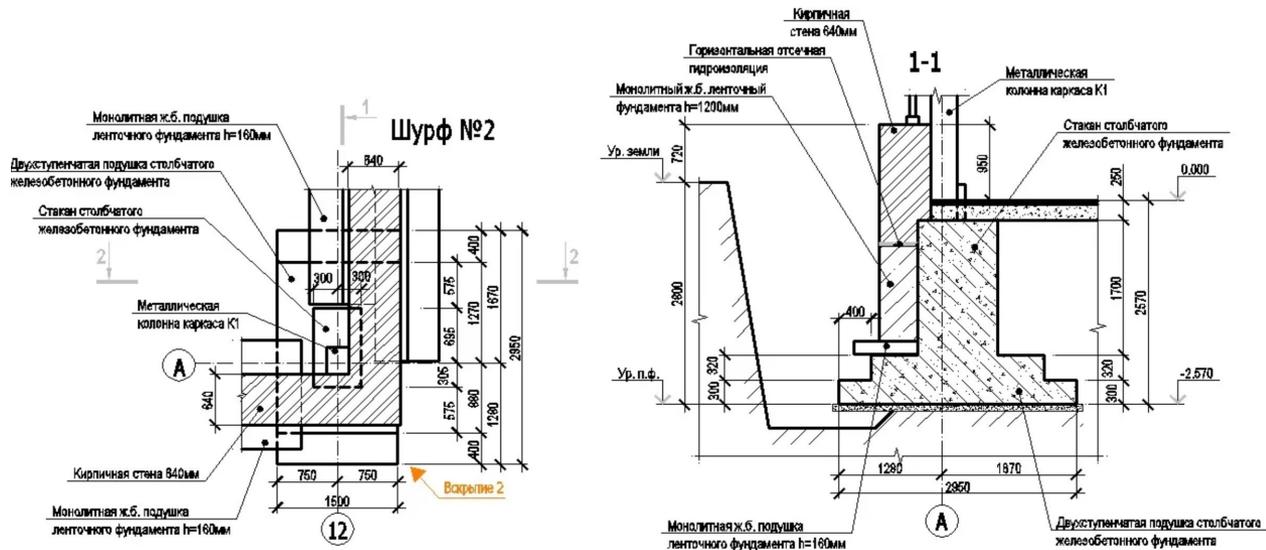


Рис. 6. Чертежи шурфа и конструкции фундамента

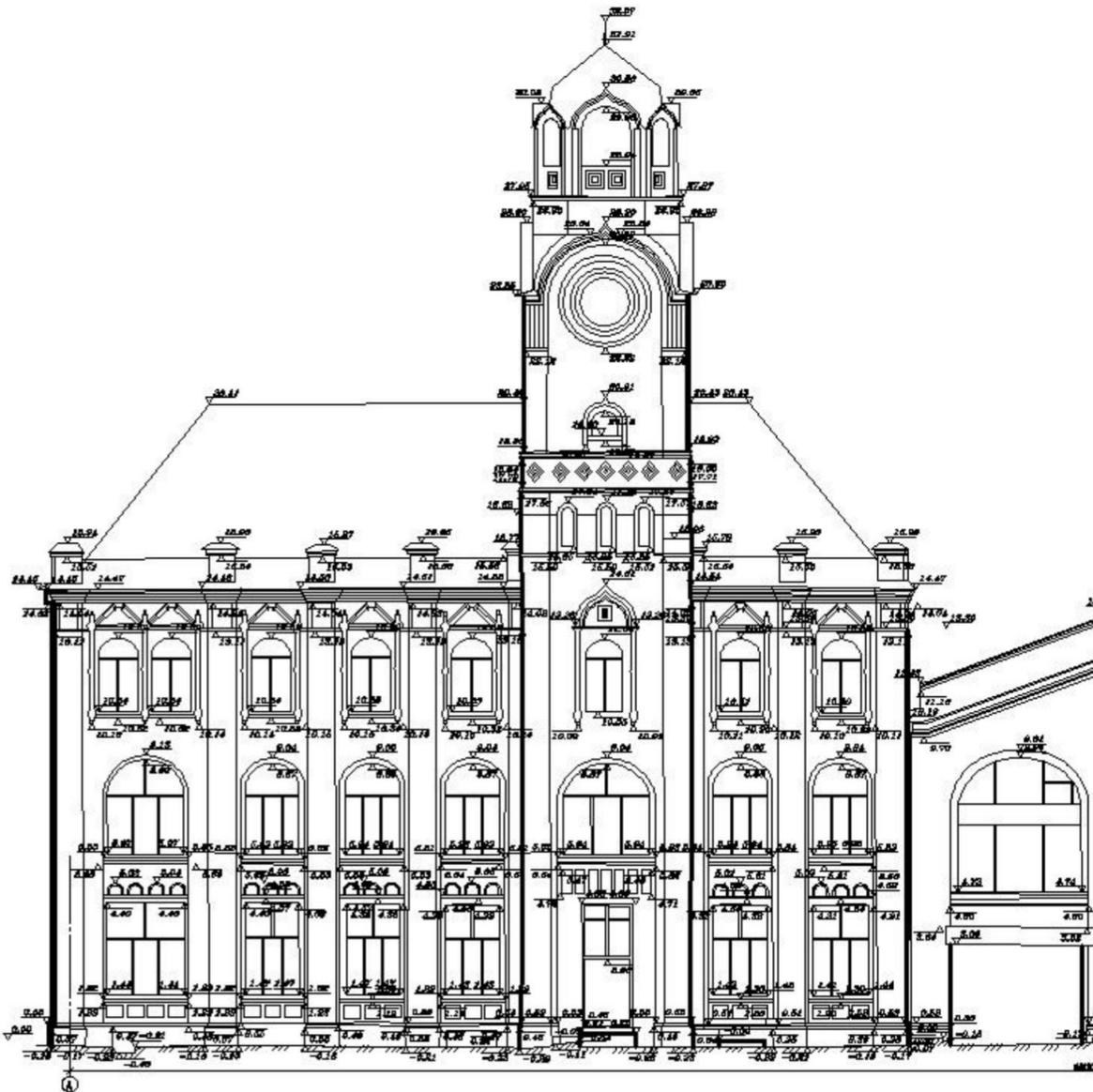


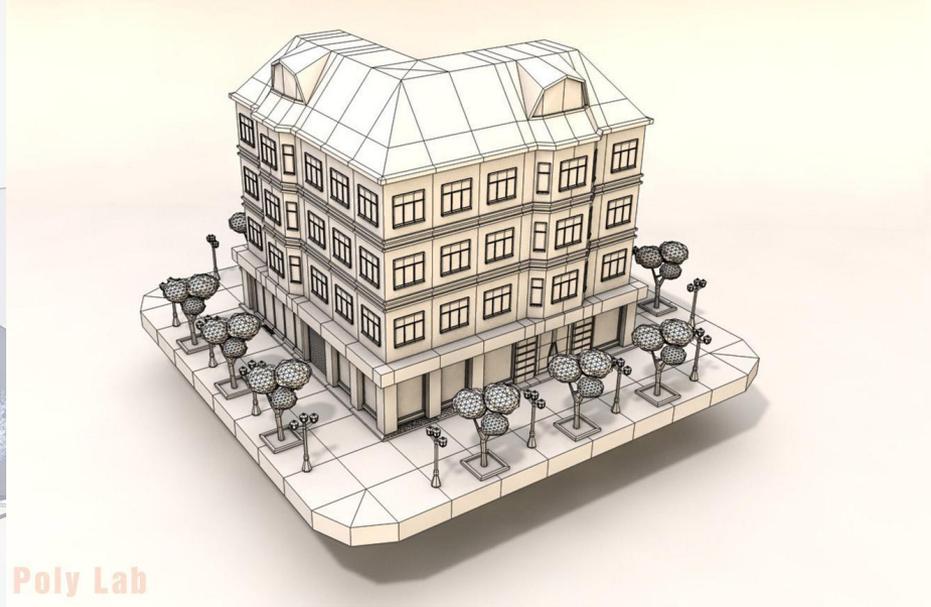
Рис. 7. Чертёж фасада здания

Также в качестве отчётных материалов могут быть использованы:

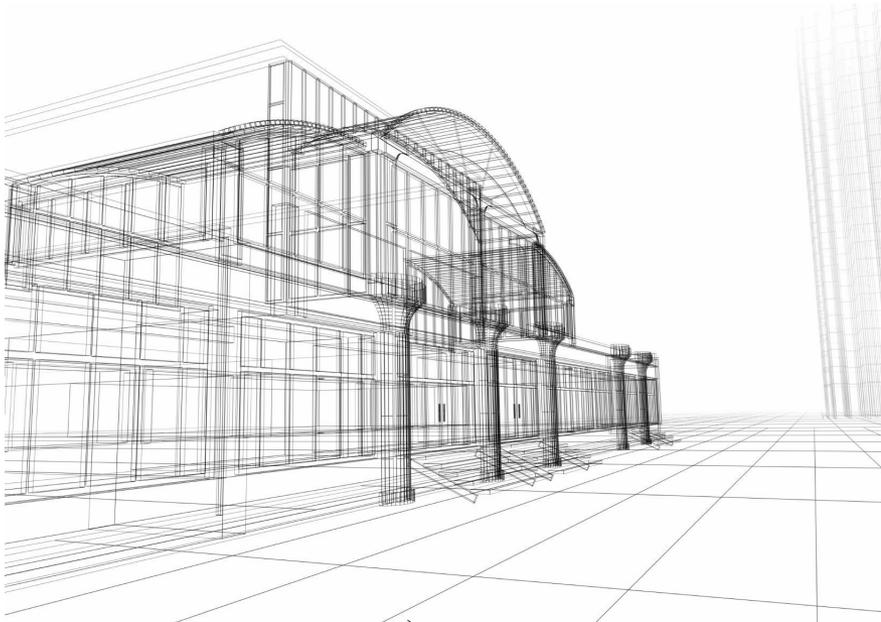
- твердотельные 3D модели — трёхмерные САД модели, широко используемые для проектирования в промышленности и производстве и хранящие в себе не только визуальный образ, но также рабочую информацию об объекте;
- полигональные mesh-модели — трёхмерные модели, состоящие из сложных полигональных поверхностей, созданные путём полигонального моделирования;
- каркасные 3D модели — трёхмерные модели, состоящие лишь из линий, дуг и сегментов, не передающие полной информации об объекте, но представляющие его очертания, устройство и функциональность;
- точечные 3D модели — сшитые и очищенные от посторонних шумов облака точек лазерного сканирования.



а)



б)



в)



г)

Рис. 8. Виды 3D моделей: а) CAD-модели; б) полигональные; в) каркасные; г) точечные.

# Заключение

Таким образом, обмерные работы это мероприятия по определению или уточнению фактических геометрических характеристик и параметров зданий, сооружений или их отдельных элементов.

Обмерные работы могут проводится 4 различными методами: натурным, геодезическим, фотограмметрическим или методом лазерного сканирования.

Результатом обмерных работ являются обмерные чертежи и планы, которые должны включать: планы всех этажей, включая подвал и чердак; чертежи фасадов; чертежи отдельных узлов конструкции; чертежи фундаментов, перегородок, раскладки плит перекрытий; схемы сечений шурфов и т.д. Также к результатам относятся всевозможные 3D модели зданий и сооружений.

# Список литературы

1. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации;
2. ГОСТ 26433.2-94. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений;
3. ГОСТ 26433.1-89. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления;
4. ГОСТ 26433.0-85. Правила выполнения измерений. Общие положения;
5. ГОСТ Р 56905-2016 Проведение обмерных и инженерно-геодезических работ на объектах культурного наследия. Общие требования;
6. ГОСТ Р 57271.6-2016/EN 15221-6:2011 Измерение площадей и объемов в управлении недвижимостью;
7. СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.