

определяется положением внутренней и промежуточной.

Точки на причалках можно отмечать цветными ниточками или кусочками воска или пластилина.

Если проемы в соседних помещениях выходят на смежные, сходящиеся под углом, фасады, то внутренние обмеры каждого из этих помещений следует связать указанным выше способом с двумя точками на причалке, находящейся против каждого фасада, и точно измерить угол между причалками. Так же поступают и в том случае, когда проемы выходят на противоположные фасады здания. Здесь нужно установить не менее трех причалок — по одной против каждого из фасадов с проемами и третью, связывающую их между собой (рис. 21).

Для того, чтобы зафиксировать величину угла, образуемого причалками, нужно измерить длины отрезков на каждой из них и расстояние между их концами, образующее третью сторону треугольника. Иногда местные условия заставляют натягивать причалки на очень близком расстоянии от фасадов, и тогда для измерения угла

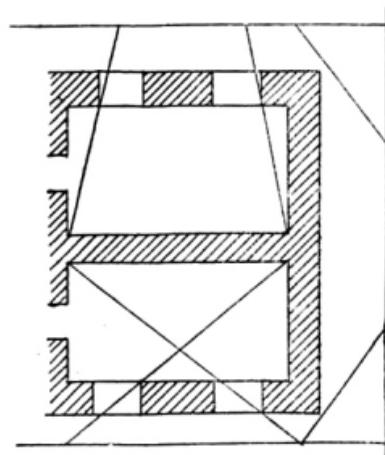


Рис. 21. Привязка к сети причалок планов двух смежных помещений, не связанных между собою и имеющих проемы, выходящие на разные фасады

между ними нужно одну или обе причалки продолжить за точку их пересечения и измерить один из вновь полученных углов (рис. 22).

Подобным же образом измеряются и внешние углы зданий, столбов и т. д. При этом к каждой из образующих угол плоскостей прикладывается

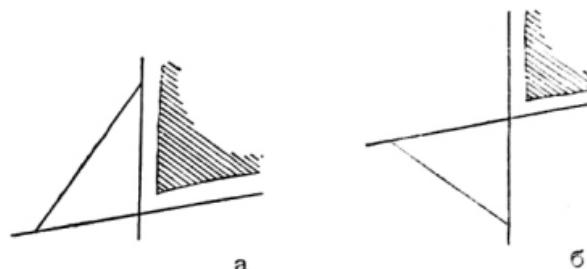


Рис. 22. Фиксация наружного угла здания с помощью измерения смежного или накрест лежащего угла

по рейке, так, чтобы их концы, пересекаясь, давали угол, подобный измеряемому (как угол накрест лежащий). Рейки должны быть длинными, чтобы случайные неровности на поверхностях, к которым они прикладываются, не влияли на величину угла (рис. 23).

Такие приемы, как обмеры от причалок или измерения внешних углов рейками, находят широкое применение при обмерах внешних контуров планов зданий и установлении связи между ними и внутренними обмерами.

В тех случаях, когда план ограничен прямыми линиями, толщины стен правильны и посто-

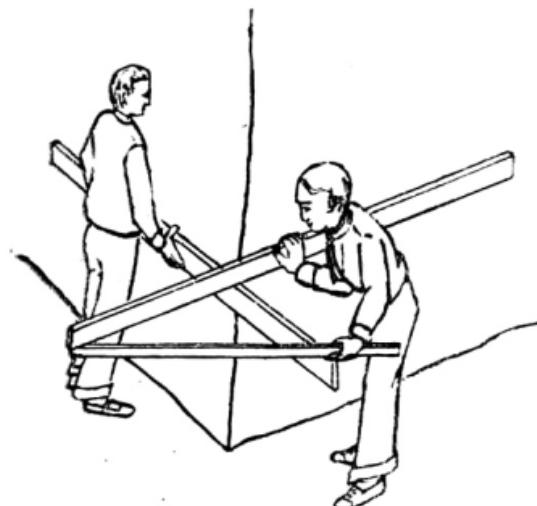


Рис. 23. Измерение наружного угла здания с помощью двух реек

янны и стены прорезаны большим числом проемов (как в большинстве построек XVIII—XIX веков), эта задача решается сравнительно легко. Так как почти всегда планы начинают обмерять изнутри, внешний контур плана может быть получен путем прибавления к внутреннему обмеру

толщины стен, измеренных в проемах в различных частях здания.

Труднее решить эту задачу там, где проемов мало или где из-за глухого остекления нельзя измерить в них толщину стены. В этих случаях приходится обмерять внешние контуры планов от причалок, устанавливаемых перед каждым фасадом.

Положение причалок связывается с внутренними обмерами. Обмеры внешних контуров планов от причалок ведутся засечками или по координатам.

Первый способ удобен там, где причалки далеки от стен и, следовательно, возможно от одного базиса обмерить значительную часть стены (рис. 24 АБ). При меньших расстояниях от стен до причалок приходится на каждой из последних брать по несколько базисов и обмерять от каждого только часть фасада. Наконец, когда это расстояние совсем мало, всю длину причалки разбивают на ряд коротеньких базисов, следующих один за другим, и замеряют от каждого из них положение одной какой-нибудь точки на

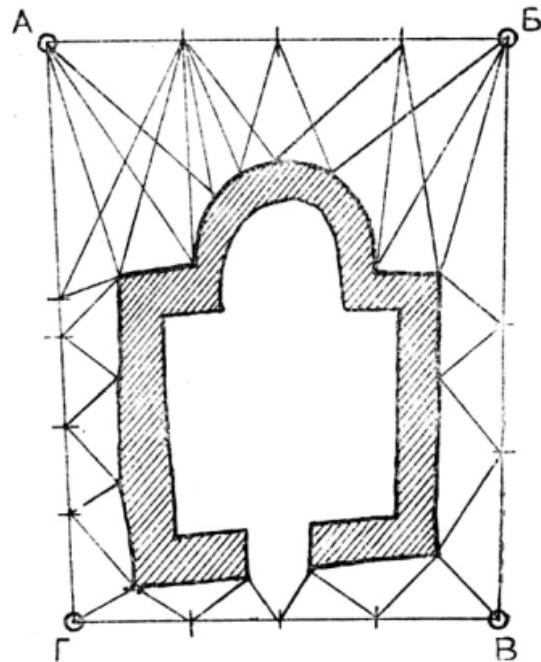


Рис. 24. Обмеры внешних контуров плана здания от наружных причалок засечками

противолежащей стене (рис. 24 ГВ. АГ и БВ).

Обмеры по координатам более удобны там, где причалка натянута в непосредственной близости от стены, или когда приходится обмерять выпуклые кривые, как, например, алтарные абсиды. При этом способе из характерных точек внешнего контура плана спускаются перпендикуляры на причалки. Перпендикуляры эти измеряются, а их положение фиксируется измерениями расстояний от одного из концов причалки, принятого за нуль, до их проекции на нее (рис. 25). Прямизна угла между причалкой и перпендикуляром к ней проверяется большим угольником или экером. При обмерах выпуклых кривых обычным способом — засечками от двух точек — приходится причалку разбивать на несколько частей и каждую из них принимать за базис, от которого измеряется противолежащая ему часть кривой.

Довольно часто в практике встречается такой случай, когда можно связать с внутренним обмером лишь одну из причалок, тогда другие при-

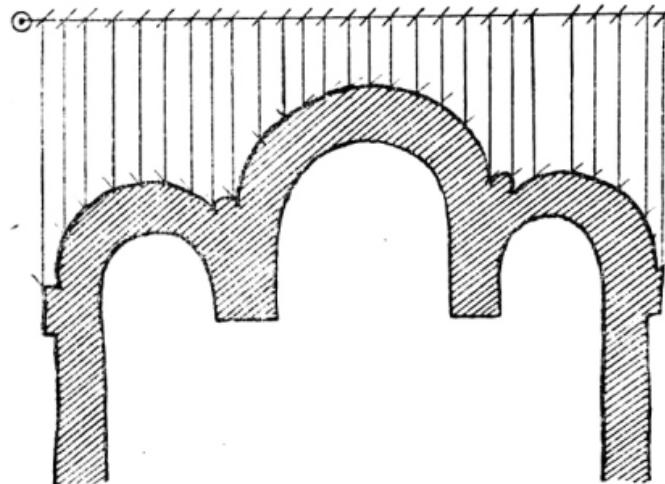


Рис. 25. Обмеры внешних контуров плана от наружной причалки координатами

чалки нужно связывать с ней. Для этого углы той фигуры, которую образуют причалки, принимают за вершины треугольников и тщательно замеряют их стороны. В идеальном случае причалки располагают так, что они образуют в плане правильный прямоугольник, причем правильность углов проверяется при помощи экера

или путем построения «египетского» треугольника. В большинстве случаев, однако, причалки не удается расположить так и, в силу местных условий — наличия углов зданий, столбов, деревьев и пр., могущих служить опорой для концов причалок, образуемая ими фигура становится неправильной и углы ее измеряются описанными выше способами.

Всего лучше внешние причалки связывать между собой причалками внутренними, создавая таким образом простую геометрическую сетку. В этом случае внутренними причалками можно воспользоваться как магистралями и обмерить от них внутреннюю часть плана, а при выполнении чертежа нужно сначала вычертить сетку причалок, а от них засечками определить положение внутреннего и внешнего контуров плана (рис. 26).

Вообще всегда следует устанавливать наиболее простую геометрическую зависимость между внешними и внутренними контурами планов как с помощью причалок, так и путем промеров через проемы. Промеры через проемы следует делать всюду, где это возможно, и в случае расходде-

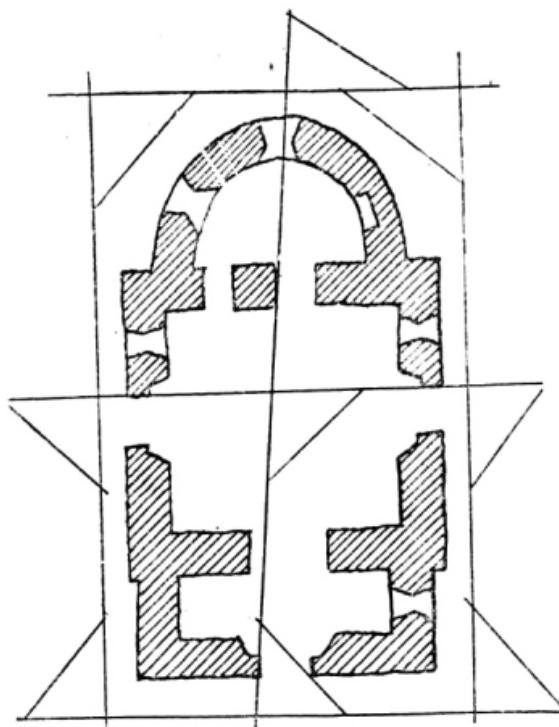


Рис. 26. План здания со связанными между собой наружными и внутренними причалками

ния между показателями, полученными обмерами от причалок и измерениями через проемы, следует отдавать предпочтение последним.

В идеальном случае причалки устанавливаются на один уровень с той горизонтальной «нулевой» линией, на высоте которой обмеряется план внутри здания, но во многих случаях и наружные нулевые линии и соответствующие им причалки приходятся ниже внутренних. Тогда для приведения всего плана к одной нулевой линии следует при помощи отвеса проверить вертикальность стен между двумя нулевыми линиями — более высокой и более низкой. Такая проверка делается в возможно большем числе мест, и обнаруженные ею отклонения внешней поверхности стены от вертикали, будучи нанесены на план, приводят его к уровню внутреннего плана.

В тех случаях, когда делается несколько планов на разных уровнях (при обмерах многоэтажных зданий, или при особенно точных обмерах одноэтажных), необходимо иметь несколько связанных между собой промерами постоянных точек, общих для всех планов. Иногда такие точки

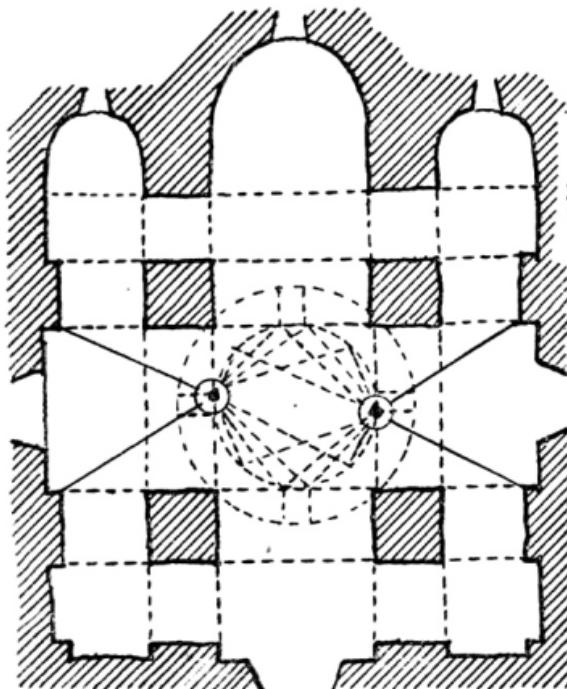


Рис. 27. Увязка сделанных в двух разных уровнях планов здания с помощью двух отвесов, опущенных внутри него

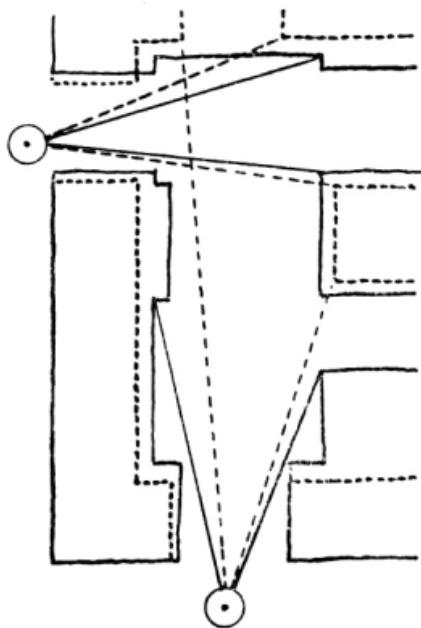


Рис. 18. Увязка сделанных в двух разных уровнях планов здания с помощью двух отвесов, опущенных вне здания

(или даже линии) могут быть на столбах или стенах, проходящих через всю высоту здания и имеющих строго вертикальные поверхности.

Если же поверхности этих стен или столбов наклонные, либо уступчатые, приходится пользоваться условными точками, опуская отвесы и связывая положение каждого из них с двумя точками плана (рис. 27). Если находящиеся на различных уровнях планы разделены между собой перекрытиями, то их следует связывать по меньшей мере с двумя отвесами, опускаемыми снаружи. Положение каждого из этих отвесов должно быть связано измерениями не менее чем с двумя точками каждого плана (рис. 28).

ВЫСОТНЫЕ ОБМЕРЫ

При точном обмере высот (внутри и снаружи) начинают с проведения горизонтальной «нулевой» линии, от которой и ведется измерение. Линию эту проводят при помощи одного из описанных выше инструментов по всему периметру здания внутри и снаружи, а также переносят ее на столбы (если они имеются), причем расстояние от пола или земли до этой линии должно быть таким, чтобы было удобно делать от нее измерения (лучше всего на уровне груди человека).

Рекомендуется внешнюю и внутреннюю нулевые линии проводить на одном уровне, но это удается не всегда. Чаще наружную линию приходится проводить ниже внутренней, а во многих случаях подъем или понижение уровня земли (или уровня полов) заставляет подниматься и опускаться и нулевую линию внутри здания, и она превращается в ряд горизонтальных линий, расположенных ступенями (рис. 29). В этом случае удобнее всего бывает совмещать места

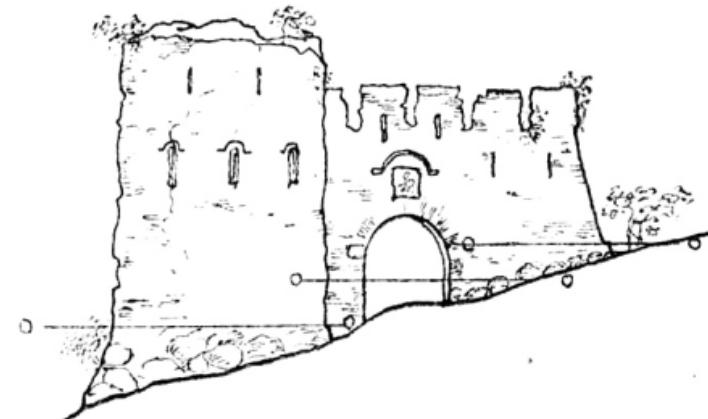


Рис. 29. Ступенчатое расположение горизонтальных «нулевых» линий на фасаде здания

подъема или понижения линии с какими-либо вертикальными членениями (углами здания или проемов и т. п.).

Горизонтальную линию следует стараться проводить по гладкой стене, так, чтобы она не совпала с каким-либо горизонтальным членением. При менее точных обмерах, когда не задается целью фиксировать все неправильности кладки и деформации, произведенные временем, мож-

но, наоборот, принять за нулевую линию какое-либо из горизонтальных членений фасада, хотя бы верхнюю линию цоколя.

Положение горизонтальных членений фиксируется несколькими промерами от каждого из них до нулевой линии, причем эти промеры должны быть строго вертикальными (рис. 30). Для этого к тесьме рулетки, при помощи которой делается измерение, привешивают тяжесть, или натягивают тесьму параллельно шнуру отвеса. В тоже время не следует забывать и о том, что кратчайшее расстояние от точки до горизонтальной линии — перпендикуляр, опущенный на последнюю.

Все кажущиеся вертикальными углы и поверхности следует проверять, опуская рядом с ними отвес, и в случае отклонения их от вертикали фиксировать это путем измерений расстояния между шнуром отвеса и измеряемой поверхностью на разных высотах (рис. 31). Необходимо измерять это расстояние на уровне той линии, на которой обмеряется план здания (или тех линий, на уровне которых измерялись планы, если

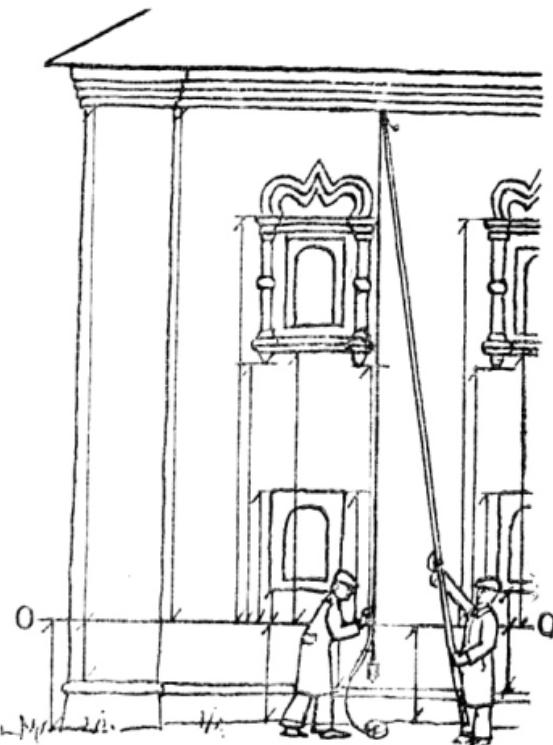


Рис. 30. Измерение высот фасада здания с помощью длинного шеста

они делались на нескольких уровнях), с тем, чтобы можно было при выполнении чертежей легко перейти от планов к разрезам и фасадам.

Таким же порядком обмеряются и энталии колонн: обычно перед колонной в средней части абаки капители привешиваются отвес и тесьма рулетки, и на определенных высотах делаются измерения от шнура отвеса до ствола колонны. Так как иногда колонны бывают не совсем вертикальны, нужно проверять их положение, опуская отвес и делая измерения от его шнура до ствола колонны на одних и тех же высотах с двух противоположных сторон (рис. 32).

Кривые, выпуклые и вогнутые линии измеряются так же, как и в планах: засечками из двух точек или по координатам, причем применение последнего способа здесь более удобно, чем при обмерах планов, так как перпендикуляр, опускаемый на горизонтальную нулевую линию, или перпендикуляр от горизонтальной линии на кривую, как приходится делать при обмерах некоторых выпуклых кривых, не может не быть вертикальным (шнур отвеса или тесьма рулетки с

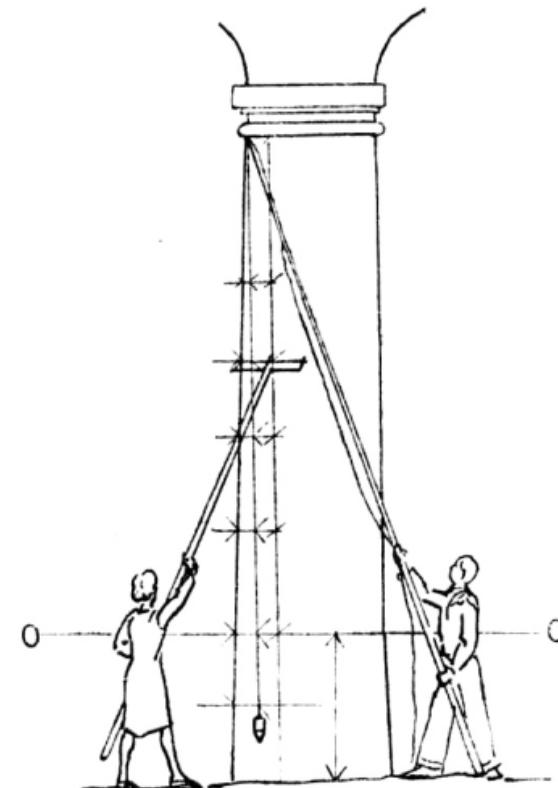


Рис. 31. Проверка вертикальности угла столба

привешенной к ней тяжестью). При измерении кривых висечками от двух точек лучше всего брать эти точки на нулевой линии, хотя при большом расстоянии между линией и кривой приходится поступать по иному: намечать эти точки возле кривой (например, возле пят арки или свода при обмере их) и связывать их с нулевой линией (рис. 33).

Всего лучше обмеры фасадов и разрезов делать тем же триангуляционным способом, что и обмеры планов, разбивая их на треугольники так, чтобы у некоторых из них одна из сторон совпадала с нулевой горизонтальной линией (рис. 34). Но осуществить такой обмер удается лишь в тех случаях, когда на месте есть подмости или лестницы, дающие возможность подойти вплотную к любой точке здания.

При обмерах криволичайных поверхностей, далеко отстоящих от стен, на которых проведена нулевая линия, следует протянуть причалку на уровне последней, с тем, чтобы не только измерить расстояние от нее до обмеряемой кривой, но и произвести эти измерения действительно на одной прямой линии (положение которой в плане

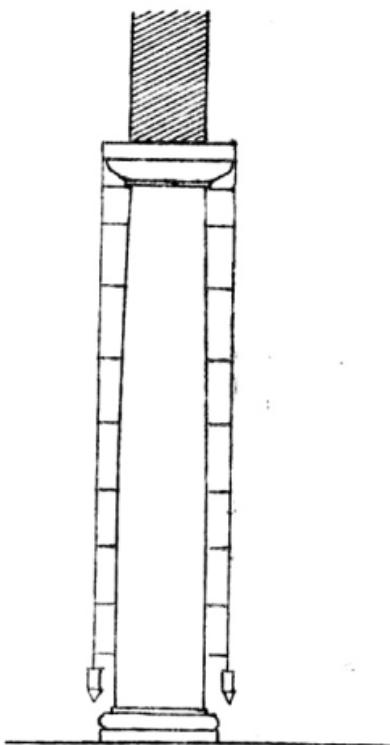


Рис. 32. Измерение энтаэзиса колонны

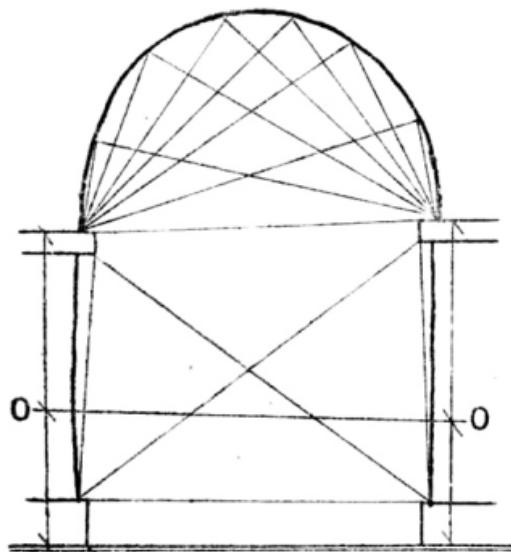


Рис. 33. Обмер арки засечками от двух точек

измеряется и наносится на соответствующий рисунок). В том случае, когда пол здания горизонтален, можно измерить от него расстояния до покрытий, предварительно отметив на нем линию, в плоскости которой делаются обмеры.

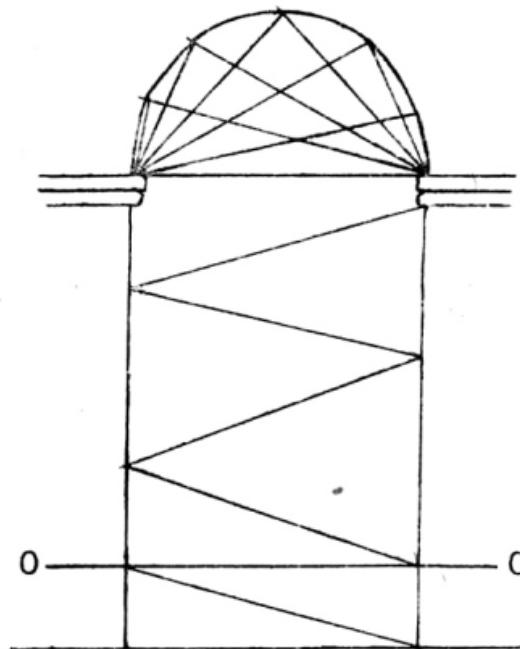


Рис. 34. Обмер части разреза здания засечками

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 ее может работать и один человек, что особенно важно при отсутствии подмостей.

При измерении внутренних кривых, близких к стенам (примыкания коробовых или крестовых сводов), или наружных кривых, находящихся в плоскости стен (закомары, кокошники и пр.), особое внимание нужно обращать на то, чтобы тесьма рулетки при обмере не изгибалась, а была натянута и находилась все время в вертикальной плоскости.

Арки, которыми перекрыты находящиеся на большой высоте окна, и венчающие стены закомары или фронтоны можно обмерять снизу, с земли, или по координатам или засечками, прикрепляя конец рулетки к поперечной планке длинного шеста (рис. 35). При этой работе конец рулетки прикрепляют нулем к верхнему или к нижнему ребру поперечной планки, в зависимости от того,

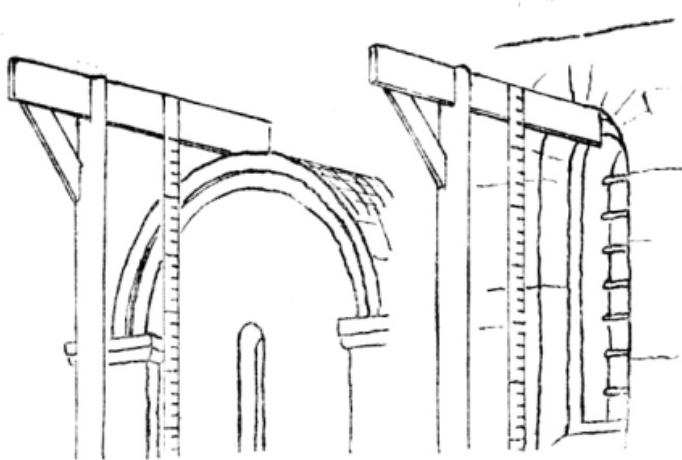


Рис. 35. Измерение положения высотных точек здания с помощью длинного шеста с поперечной рейкой

делаются ли измерения до нижней поверхности (арки, профили, закомары и т. п.), или до верхней (кровля над закомарой или подоконник).

Таким же порядком можно измерять высоты и до прямых линий, отрезанных от нулевой линии карниза или пояском, например, до карниза аттика. Поперечная планка должна во время

измерений находится в горизонтальном положении так, чтобы нуль рулетки был на одном уровне с точкой, до которой делаются измерения. Для проверки правильности положения планки к ней, возле шеста, следует прикрепить отвес. Шест следует держать параллельно шнуре отвеса, т. е. вертикально, а планка, укрепленная перпендикулярно к нему, в этом случае будет горизонтальной.

Шест с поперечной планкой может пригодиться и для обмеров проемов, находящихся на недоступаемой снизу высоте, но близких к крыше здания, откуда к ним можно дотянуть конец инструмента. Так же точно шестом можно измерять и расстояния до разных рельефных деталей вроде междуэтажных поясков, оконных наличников и т. п. Иногда, при отсутствии в верхней части здания сильно выступающего карниза или веса кровли, удается зафиксировать положение таких деталей, опуская на них сверху тесьму рулетки с привязанным к ней грузом и измеряя таким образом расстояния до них от какой-то верхней горизонтальной линии (рис. 36). Груз нужно

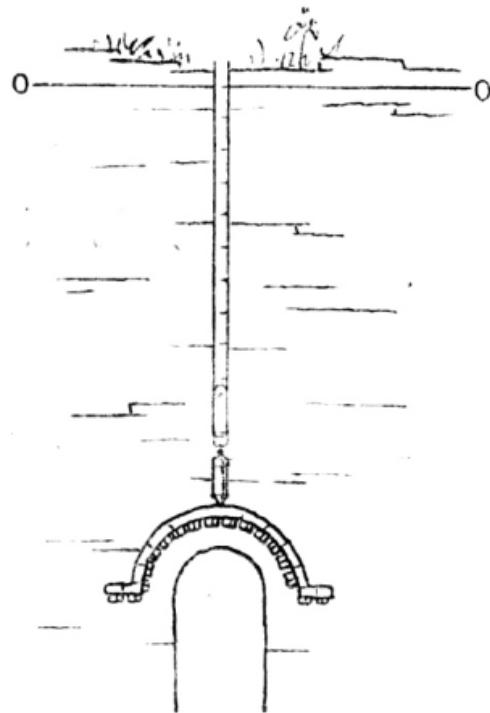


Рис. 36. Измерение деталей фасада от верхней нулевой линии

привешивать к тесьме рулетки так, чтобы он касался нулевого деления. Измерив расстояние от груза до этого деления (при подвеске груза к кольцу тесьмы), нужно прибавлять эту величину к результатам измерений.

Наконец, шестом с поперечной планкой можно измерять и ширину проемов или деталей, находящихся на большой высоте. Для этого к поперечной планке прикрепляют какую-либо меру с делениями или, при достаточной длине планки, наносят деления непосредственно на нее, подносят ее к измеряемой части здания и, смотря через бинокль, измеряют (рис. 37).

Некоторые выпуклые кривые, как, например, наружные поверхности куполов, невозможно обмерить от общих нулевых линий, и приходится проводить специальную нулевую линию выше их в виде причалки, от которой по координатам или засечкам и обмеряется кривая. При обмере выпуклых кривых засечками приходится делать измерения от нескольких базисов; это отнимает несколько больше времени, чем обмер по координатам, но зато этот способ удобнее при работе

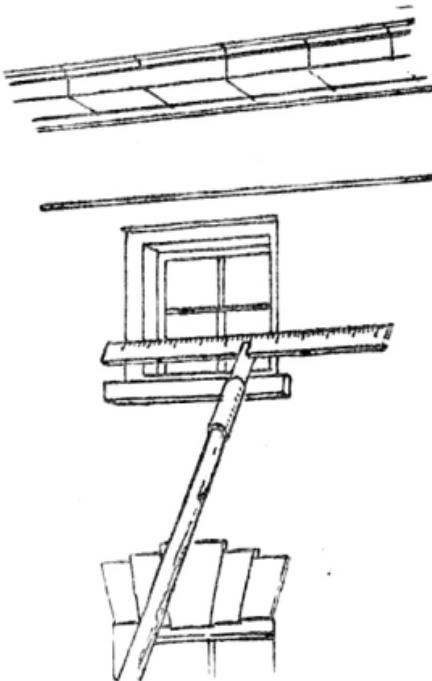


Рис. 37. Измерение ширины высоко расположенного проема с помощью длинного шеста и поперечной планки

снаружи во время сильного ветра (рис. 38). Положение причалок, от которых делаются измерения, как в планах, так и на фасадах и разрезах всегда следует фиксировать точнейшим образом, так как от него нередко зависит очень большое число измерений, и ошибка в обмерах или вычерчивании положения причалки может повлечь за собой целый ряд ошибок.

Иногда в постройках конца XVIII—начала XIX веков встречаются арки, имеющие двойную кривизну, — в плане и фасаде. Такие арки можно измерять только по координатам, опуская вертикальные меры до пола, отмечая на них точками кривую, образуемую аркой в плане, и замеряя ее (рис. 39). Так же приходится поступать и при обмерах некоторых сложных или неправильных по форме сводов, где нужно фиксировать положение отдельных характерных точек, находящихся в стороне от той линии, по которой делаются общий обмер и чертеж разреза. Нередко удается засечками от двух точек замерять большие плоскости стен с проемами и плоской или углубленной декорацией (выступающая

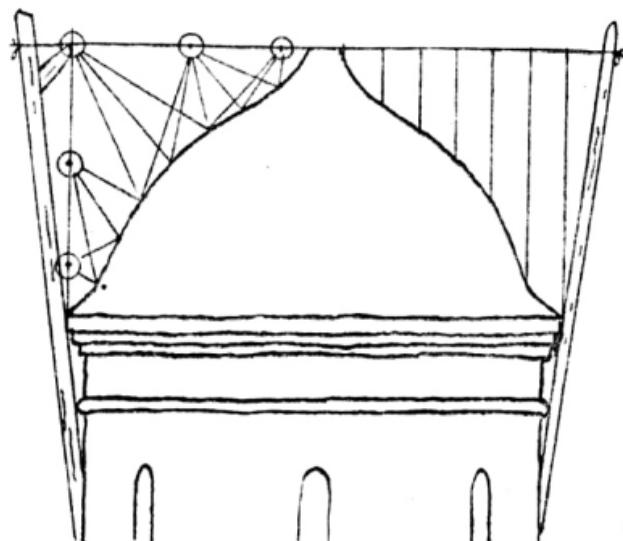


Рис. 38. Обмеры внешнего контура купола от причалок засечками и координатами

декорация мешает таким обмерам), либо значительные части разрезов, как свод или арки с поддерживающими их стенами или столбами, ярчай на пересечении последних с нулевой линией и берутся точки, являющиеся концами базиса обмера (рис. 40).

При наличии достаточного количества людей можно при таких обмерах ускорить ход работы, прикрепляя к концу шеста нулевые деления двух рулеток, сверенных между собой. Таким образом, можно одновременно делать измерения от любой из точек обмеряемой части здания до правого и левого концов базиса. Конечно, и здесь, как и при обмерах планов, нужно следить за тем, чтобы углы пересечений двух измерений до одной точки не были очень острыми или очень тупыми. Описанный выше способ обмеров двумя рулетками, дающий возможность видеть эти углы в натуре, очень удобен для контроля над ними.

При сравнительно небольших размерах обмеряемых объектов можно работать таким же порядком, имея лишь одну рулетку, прикрепленную к концу шеста не нулевым делением, а каким-то средним (хотя бы 10 м). Касаясь этим делением отдельных точек, измеряют расстояния от них до концов базиса обоими концами рулетки. Для получения истинной величины этих расстояний нужно, с одной стороны, вычесть из 10 м (или другого деления, которым рулетка

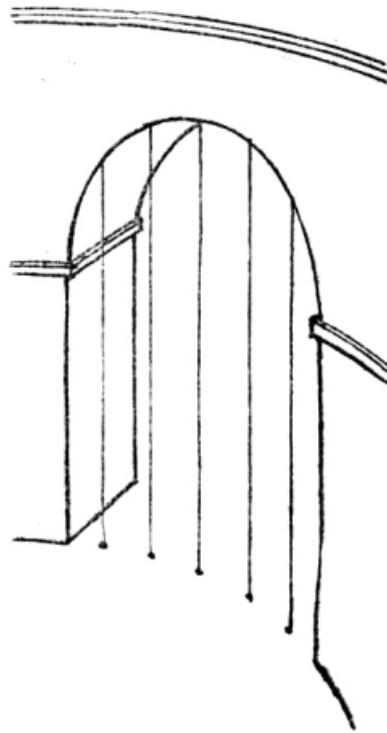


Рис. 39. Обмер арки с двойной кривизной

прикреплена к шесту) отсчеты, получаемые на конце рулетки, ближайшем к нулю, а с другой, — вычитать 10 м из отсчетов, получаемых на противоположном конце ее. Понятно, что при работе старой рулеткой нужно сверить обе ее половины, так как в большинстве случаев начало тесьмы рулетки, в особенности первые 5—6 м, вытягиваются сильнее, чем ее конец.

Если здание состоит из нескольких постепенно уменьшающихся ярусов, разделенных между собою наклонными или криволинейными поверхностями крыш, то приходится фасады каждого из таких ярусов обмерять отдельно и связывать их между собою по высоте при помощи горизонтальной прichelки, закрепляемой у основания вышеющего яруса и у вертикальной рейки, устанавливаемой в плоскости нижнего фасада (рис. 41).

В тех случаях, когда не оказывается лестниц достаточной длины, можно для обмеров высот использовать шесты, а если и они будут коротки, то можно прибегнуть и к некоторым другим приспособлениям. Для обмеров внутренних высот можно применять детский воздушный шарик,

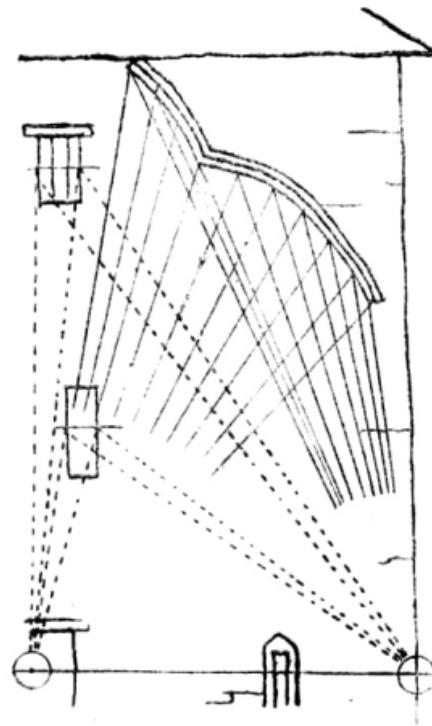


Рис. 40. Обмер фрагмента фасада засечками от двух точек

запускаемый на длинной и очень тонкой нитке к тем точкам потолков или сводов, до которых делаются измерения, а затем измерить длину нитки до пола и вертикальный диаметр шарика (рис. 42).

При наличии сквозного ветра внутри помещения таким способом мерить очень трудно, а для наружных обмеров он совсем неприемлем. Укрепление нитки на своде или потолке при помощи комочка липкого вещества (резинка «снимка», жеваная бумага, мягкий пластелин и т. п.), к которому прикреплена нитка, допускается только там, где поверхность сводов или потолков не боится грязных пятен. В середину комочка липкого вещества закатывается щепка или сложенная в несколько раз бумага, к которой и привязывается нитка, достаточно прочная для того, чтобы оторвать липкое вещество от потолка или свода. Толщина слоя этого вещества должна быть по возможности минимальной: при большой толщине слоя его деформации при ударе о твердую поверхность и отрывании от нее слишком велики, что отрицательно сказывается на точности обмеров.

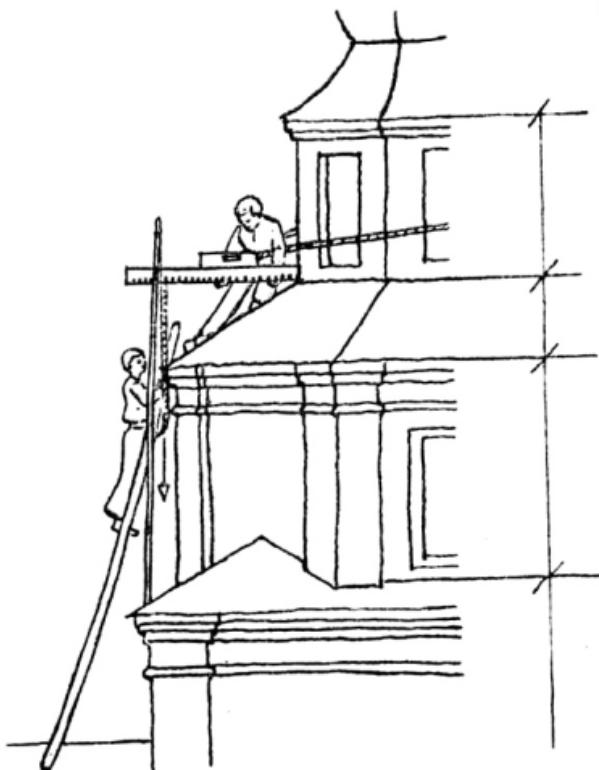


Рис. 41. Обмеры внешних контуров фасада ярусного здания

При обмерах наружных высот можно, прикрепив к концу рулетки бечевку с камнем, подтягивать ее к различным высоким точкам. Можно также, перебросив камень через кровлю здания на другую сторону, подтянуть конец рулетки к карнизу здания, забросив камень в окно (если там нет стекла), измерить высоту до подоконника, перебросив камень через связь внутри здания, измерить высоту до нее и т. д. При значительной высоте камень можно забрасывать при помощи рогатки с резинкой. При подтягивании конца рулетки к какой-либо высокой точке важно заметить, когда она поднята до надлежащей высоты, т. е. когда ее нуль совпадает с этой точкой. Для этого нужно сделать нулевое деление рулетки очень заметным (например, прикрепить к нему блестящую металлическую пластинку) и следить за подъемом рулетки издали через бинокль.

Наконец, в кирпичных зданиях с обнаженной, не покрытой штукатуркой поверхностью определять высоты можно по рядам кладки. Для этого внизу замеряют в нескольких местах

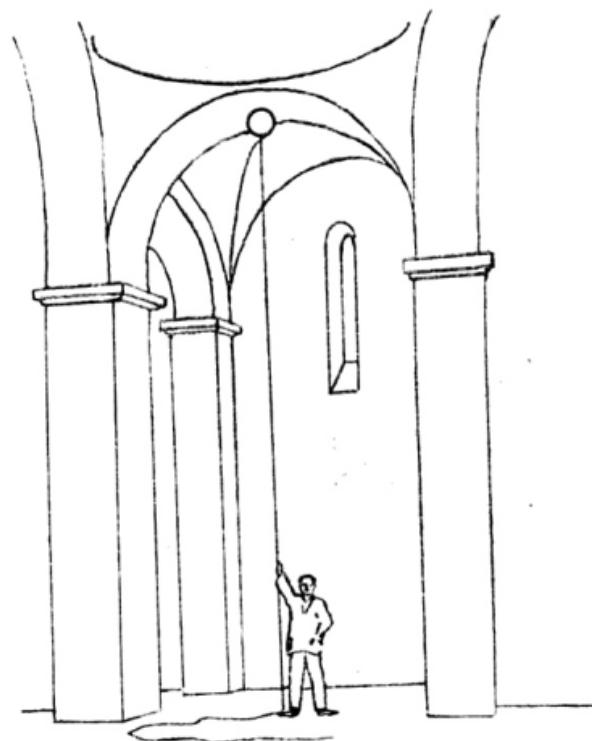


Рис. 42. Измерение внутренних высот здания с помощью воздушного шарика

определенное число рядов кирпича с таким же числом швов (10, 20 и т. п.) и на основании этих замеров выводят среднюю величину высоты одного ряда со швом, которой и пользуются как единицей измерения для верхних частей здания, подсчитывая число рядов в них в натуре или на фотографиях.

Этот способ дает довольно хорошие результаты при обмерах таких зданий, как, например, московские постройки XVI—XVII веков, где вся обработка фасадов выполнена в кирпиче, почему не только высоты, но и ширины отдельных элементов ее, равные $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}$ кирпича, можно определять, исходя из размеров последнего. 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. В частности, в высоких деревянных церквях верхние, наиболее недоступные для непосредственного обмера, венцы часто вязались из более тонких бревен, чем нижние.

При менее точных обмерах можно для измерения недоступных высот использовать тень, падающую от здания на землю. При этом измеряют расстояние от конца тени до проекции на землю той точки, от которой падает тень, и одновременно с этим измеряют длину тени от какой-либо невысокой точки и высоту от земли до нее же (рис. 43). Зная эти размеры, можно по правилу подобия треугольников вычислить и высоту до первой точки. Здесь необходимо только, чтобы поверхность земли была горизонтальной, а точка, принимаемая за основание тени, находилась на одной вертикали с точкой, высота до которой измеряется. На это же следует обращать особое внимание и тогда, когда измеряют высоты до оконных проемов, пользуясь падающими через них на пол солнечными лучами, в особенности до точек, вертикальные проекции которых не совпадают с внешним контуром здания

(каковы, например, вершина пирамидальной крыши или креста на церковной главе).

С большей точностью можно измерить недоступную высоту при помощи геодезического угломерного инструмента с вертикальным кругом (теодолит или пантометр). Здесь могут быть 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 знать, 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 она 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 гипо-

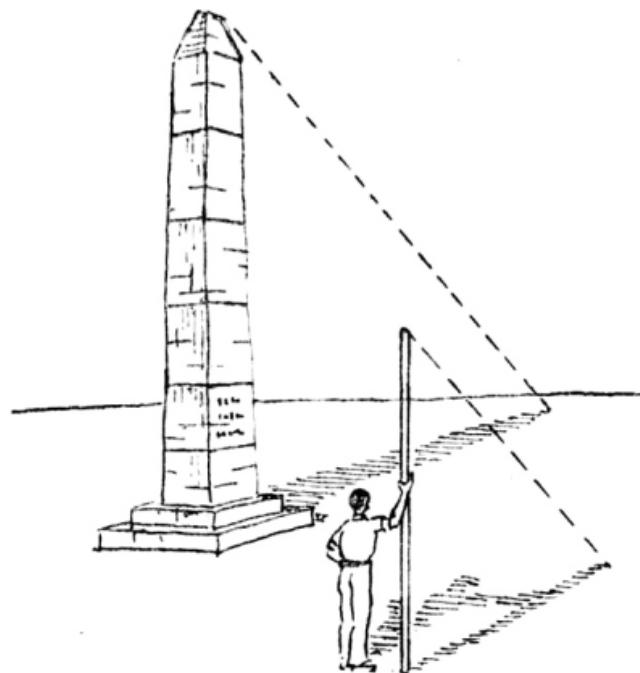


Рис. 43. Определение высоты здания с помощью тени

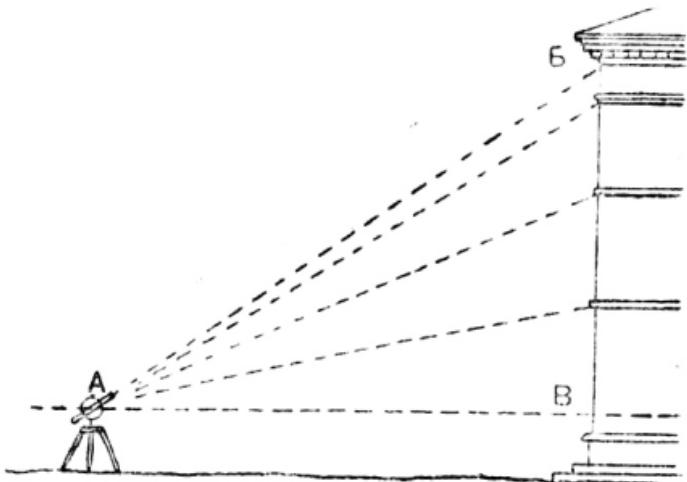


Рис. 44. Первый случай измерения высот здания с помощью угломерного инструмента

теневой известны. Эти высоты могут быть или получены путем построения на чертеже, или, что точнее, вычислены по тригонометрической формуле: $BV = AB \cdot \operatorname{tg} BAV$ (рис. 44).

Необходимо всегда тщательно фиксировать промерами и наносить на черновые рисунки положение в плане не только инструмента, но и опти-

ческой плоскости его трубы. Следует стремиться к тому, чтобы эта плоскость была перпендикулярна плоскости обмеряемого фасада, что не всегда удается, в особенности, если приходится измерять высоты в нескольких местах, с разных позиций инструмента, передвигая последний вдоль фасада.

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. 45). Они, как и в первом случае, могут быть найдены или графическим или тригонометрическим путем по формулам:

$$BV = \frac{AB \cdot \sin BAV}{\sin ABB}; \quad BG = BV \cdot \sin BVG$$

и

$$VG = BV \cdot \cos BVG.$$

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

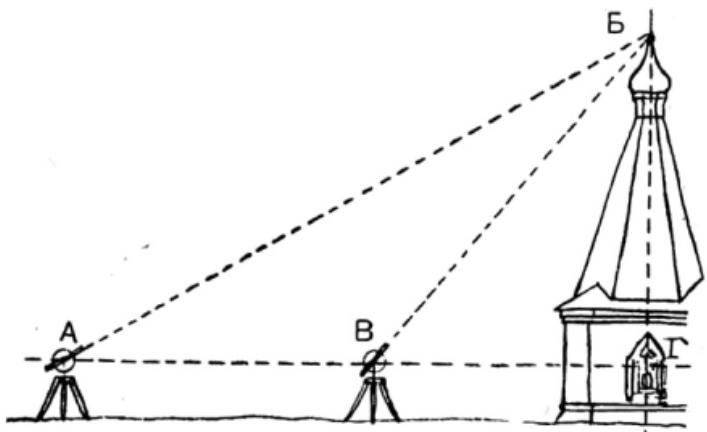


Рис. 45. Второй случай измерения высот здания с помощью угломерного инструмента

Для этого, в первом из описанных выше случаев, между глазом зрителя, находящимся на одном уровне с нулевой линией на фасаде здания, и измеряемой высотой ставят вертикальную рейку и измеряют расстояния от глаза до нее и до основания измеряемой высоты, а также и величину отрезка рейки между горизонтальной линией и лучом зрения, направленным в точку, высота до

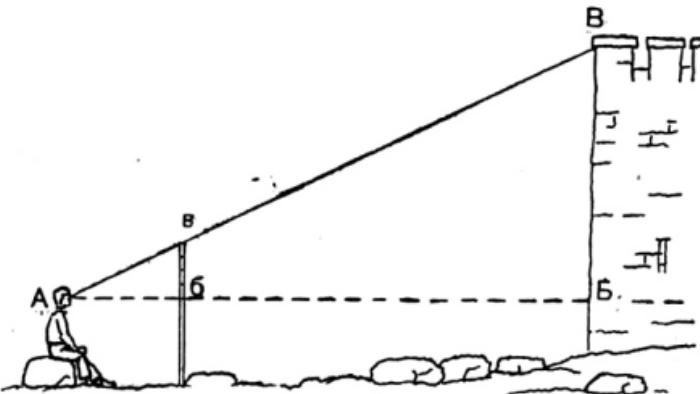


Рис. 46. Определение высоты здания с помощью вертикально поставленной рейки

которой измеряется. Затем находят искомую величину BB из подобия треугольников ABB и $A\bar{b}b$ (рис. 46). Расстояние от глаза зрителя до рейки ($A\bar{b}$) следует брать равным величине AB , отложенной в определенном масштабе, тогда и отрезок $b\bar{b}$ будет равен искомой высоте (BB) в том же масштабе.

Понятно, что для точных обмеров этот способ не пригоден. Это же следует сказать и о

применяемых в лесной съемке высотомерах, устройство которых основано на принципе подобия треугольников.

Точность измерений этими приборами зависит от того масштаба, в котором откладывается на рейке расстояние от прибора до измеряемой высоты. При масштабе 1 : 100 возможны ошибки до 5 см.

ОБМЕРЫ ДЕТАЛЕЙ

Наиболее крупные и простые по очертаниям детали в планах, фасадах и разрезах рисуют полностью, и здесь же ставят их размеры, тогда как детали более мелкие и обладающие тонкой профилировкой нужно зарисовывать отдельно в более крупном масштабе. На основных же чертежах показывают лишь их общие габариты с тем, чтобы можно было зафиксировать их положение по отношению к основным частям здания.

Такие, сложные по профилировке или неправильные по форме, детали замеряются от причалок (при обмерах в плане) или шнура отвеса (при вертикальных обмерах) координатами, либо засечками от двух точек. Для проверки перпендикулярности координат пользуются обыкновенным чертежным треугольником, один из катетов которого прикладывают к причалке или шнуре, а другой совмещают с линейкой, которую производится измерение выносов (рис. 47). При вертикальных обмерах вместо угольника можно