

## Приложение 2. Архитектурные конструкции в русском зодчестве XI—XIX вв.

### 1. Системы кладок

#### Архитектура домонгольской Руси

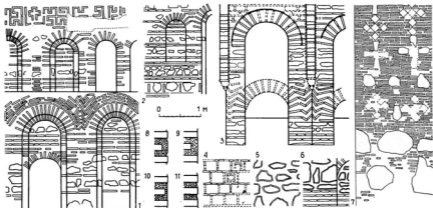
Техника каменной кладки домонгольских памятников в целом восходит к византийским, а позднее отчасти к западным романским образцам. Несмотря на общие истоки, системы кладок, бытовавшие в этот период, обладают значительным разнообразием.

**Фундаменты.** Наиболее ранние постройки Киевской Руси имеют, как правило, ленточные фундаменты. Позднее появляются наравне с ними фундаменты, отдельно заложённые под стены и под столбы. В основании фундаментов вдоль стен, а иногда и поперек, укладывались деревянные лежни. Лежни закреплялись забиваемыми в землю деревянными колышками, а в некоторых случаях также железными костылями. Глубина заложения фундаментов была различна, доходя в исключительных случаях до 4 м (церковь Успения на Подоле в Киеве, XII в.). У наиболее значительных сооружений XI в. — Софийского собора и Золотых ворот в Киеве, церкви Спаса в Чернигове, Софийского собора в Новгороде — она колеблется от 1 до 2,5 м. Фундаменты южнорусских памятников сложены главным образом из бутового камня, иногда из булыжников, часто из того и другого вместе на известковом растворе, обычно с примесью цемянки — мелкомолой обожжённой глины, иногда толченого кирпича. Со второй половины XII в. встречается также кладка фундаментов на глине. Некоторые сравнительно поздние сооружения Киева (рубежа XII—XIII вв.) имели фундаменты очень мелкого заложения (0,3—0,5 м) из битого кирпича на глине либо вообще без раствора. В Новгороде для фундаментов преимущественно использовались валуны, которые укладывались на растворе, иногда с заметной примесью цемянки. В Полоцке в XII в. фундаменты выполняли из небольших валунов, которые насыпали в открытый ров без раствора, что в дальнейшем препятствовало подосу влаги в кладку стен через фундамент. Верх фундамента проливался раствором, не проникавшим в глубину, после чего поверх него укладывалась выравнивающая плат-

форма из двух-трех рядов кирпичной кладки, на которой разбивали план самих стен. При этом низ стен внутри и снаружи здания нередко присыпали песком на высоту до 0,5—0,7 м. Фундаменты построек Смоленска также исключительные валунные, у более ранних памятников на растворе, с конца XII в. — уложенные насухо, по полоцкому образцу. Памятники Галицкой и Владимиро-Суздальской земель второй четверти XII в. имеют валунные фундаменты на известковом растворе без цемянки. В конце XII в. техника выкладки фундаментов во Владимире меняется, их выполняют из рваного туфа или белого камня также на растворе. Такие фундаменты уже не заполняли весь открытый ров, а выводились в виде отдельной стенки с засыпкой краев рва после их возведения.

Большое разнообразие типов кладки фундаментов объясняется не только различными техническими навыками, которые приносили с собой строительные артели (например, из Галицкой земли во Владимир, из Полоцка в Смоленск и Старую Рязань), но и стремлением к максимальному использованию легкодоступных местных материалов, причем для фундаментов как для скрытой конструкции не имели значения ни декоративные качества камня, ни то, насколько легко он поддавался обработке.

**Кладка стен.** Стены наиболее ранних построек домонгольской Руси (Спасская церковь в Чернигове, Софийский собор в Киеве и др.) имеют смешанную каменно-кирпичную технику (рис. 110, 1—6). Ряды камней разделены прослойками кирпичной кладки. Камни крупные, разных размеров, колотые, в нижней части стен иногда разделены поставленными на ребро кирпичами. Между камнями остаются большие участки выходящего на лицо стены раствора. На поверхности этого раствора нередко бывает прочерчена по-сырому графья, имитирующая разбивку на крупные правильно отесанные блоки. Графья дополняется раскраской в красный и желтый цвета, наносившейся в технике фрески водяными красками по сырой штукатурке. Характер декоративной обработки варьировался в разных частях здания. Если в нижней зоне часто преобладает камень, то сверху



стена нередко выкладывалась целиком из кирпича. У новгородской Софии каменно-кирпичная кладка описанного выше типа была использована в нижней части апсид, основной же объем сложен почти целиком из камня и покрыт известково-цементным раствором либо сплошь, либо обрамляя отдельные грубообработанные камни. Барабаны, апсиды, арки и некоторые другие детали при этом выполнены из кирпича.

Преимущественно из кирпича выкладывались внутренние столбы. В урвие пят арок и по основным ярусам в них укладывались выступающие наружу тонкие, так называемые «прокладные» плиты из твердых пород камня, играющие роль капителей либо карнизов.

Кирпич домонгольских зданий отличается от кирпича построек более позднего времени по своему составу (более тонко отмученная глина, в киевских и черниговских памятниках нередко светло-желтого цвета) и в особенности по своим размерам. Он очень тонок — от 2,5 до 4—4,5 см, лишь иногда несколько толще. Длина и ширина кирпича сравнительно близки друг к другу. Такой кирпич, в отличие от более позднего, носит название **плинфы**. Плинфу в кладке не подтесывали, поэтому для каждой детали специально изготовлялась плинфа особого фасона, имевшая каждый раз свои размеры. В частности, откосы оконных проемов выкладывались из трапециевидных плинф. В одном здании иногда применялись плинфы разных форм и

110. Схематич и чертёж  
кладки домонгольских  
зданий

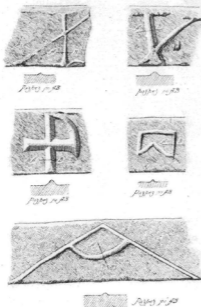
1 — собор Спаса в Червоном;  
около 1038 г.; 2 — Софийский  
собор в Киеве, около 1037 г.;  
3—4 — варианты кладки  
Софийского собора в Новгороде,  
1045—1052 гг.; 5—7 —  
Воронежская церковь на

Колоде в Грозно, конец XII в.;  
8—10 — обработка шва при  
кладке со скртым рядом; —  
обработка шва при равнослойной  
плинфовой кладке

111. Примеры эмблем на плинфах  
домонгольских построек  
Смоленска (по  
М. М. Хлериусу)

размеров, по большей части с преобладанием одного основного, а также иногда «половинных». Партии плинф часто метились специальными знаками, вырезанными на краю формы, а у самого кирпича — соответственно выступающими на одной из боковых граней. Такие знаки служат важным атрибутирующим признаком (рис. 111).

Плинфовая кладка велась с толстыми швами, примерно равными толщине кирпича. У ранних памятников кладка выполнялась в технике со скртым рядом. Через один ряд плинфы слегка заглублялись внутрь. Утопленный ряд полностью закрывался с фасада раствором, благодаря чему видимые швы оказывались намного шире рядов плинфы, а вся поверхность стены представлялась расчерченной на горизонтальные полосы (рис. 110, 8—10). Такая техника кладки известна в постройках Константинополя, откуда она и была заимствована строителями первых русских каменных храмов. Нередко отдельные участки стен выкладывались плинфами, образующими на поверхности орнамент. Чаще всего подобная кладка применялась над арочными перемячками, но встречаются и горизонтальные орнаменталь-



ные пояса, особенно на барабанах (меандр и другие сходные с ним узоры). Раствор ранних памятников имеет примесь цемянки очень мелких фракций, что придает тесту равномерный розовый цвет. Орнаментальные приемы обладали большим разнообразием даже в пределах одного сооружения. Особое внимание мастеров к рисунку кладки, фактуре и цвету поверхности придавало стене исключительные по выразительности декоративные качества.

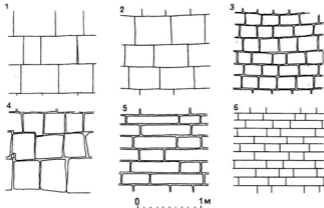
Во второй половине XI в. в южнорусских землях система кладки стен заметно упростилась. В XII в. стены уже выполнялись в основном из кирпича, поначалу в технике со скрытым рядом, с использованием в забутовке камня. Декоративные приемы сводились к выкладке отдельных фигур из плинфы, главным образом крестов разного рисунка, выступавших из плоскости стены. Около 1120 г. в Киеве и Чернигове происходит смена типа кирпичной кладки: на место кладки со скрытым рядом приходит равнослойная, при которой плинфы всех рядов вынесены на лицо стены, причем

забутовка также выполнена из плинфы. Поверхность швов равнослойной кладки подрезалась, образуя небольшой уклон, благодаря чему нижние ребра кирпичей у каждого ряда слегка выступали над раствором. Такая обработка шва называется косой подрезкой. Косая подрезка шва была рассчитана на штукатурку: неровная поверхность стены служила для лучшего соединения со штукатурным слоем (см. рис. 110, 7, 11). Остатки штукатурки найдены у многих памятников с равнослойной кладкой; иногда они были окрашены в яркие цвета. Некоторые сооружения, возведенные в первой половине XII в., имели резные белокаменные детали (например, найденные в Чернигове крупные капители с изображением животных), что также было новым приемом. Во многих храмах XII в. использовались прокладные плиты. Известен случай, когда прокладные плиты столбов выполнены не из камня, а из дуба (Спасская церковь Евфросиниева монастыря в Полоцке; плиты сохранились до сих пор).

Кладка со скрытым рядом дольше всего удержалась в Полоцкой земле, а на рубеже XII—XIII вв. была использована полоцкими мастерами, работавшими в других городах (церковь Михаила Архангела в Смоленске, 1190-е годы).

На протяжении XI—XII вв. произошли заметные изменения в составе раствора кирпичной кладки: вместо тонкомолотой обожженной глины, выполнявшей роль гидравлической добавки, начали применять сравнительно грубоколотую плинфу, служившую наполнителем. Благодаря этому изменился вид раствора: тесто, имевшее прежде розовый цвет, стало белым, а отдельные куски битой плинфы хорошо различимы. Кроме толченой плинфы в состав раствора входили песок, мелкая галька, каменная крошка, иногда древесный уголь.

В Новгородской земле чисто кирпичная кладка не получила распространения (исключение — церковь Петра и Павла на Синичей горе, конец XII в., сложенная в технике кладки со скрытым рядом). Для сооружений Новгорода и Пскова характерна кладка из грубоколотых камней, чередующихся с рядами плинф, и с применением плинфы для выкладки арочных перемычек и некоторых архитектурных деталей, таких, как архивольты закомар. Стены при этом штукатурились, арки и архивольты закомар расписывались «под кирпич».



112. Основание галы белокаменной кладки XII—XVIII вв.  
 1 — Заставка верста во Владимире, 1164 г.;  
 2 — собор Андроникова монастыря в Москве, 1420-е годы (XIV в. 7); 3 — церковь Троицы в Нарвском в Мелко, XVI в. (оконч. XV в. 7);  
 4 — церковь в Зарайске, 1531 г.;  
 5 — церковь в селе Палеево Московской области, 1768;  
 6 — Огаревый дом в Саратове, 1775—1785 гг.

Обоимом в строительстве домонгольской Руси стоят постройки из мягкого белого известняка («белого камня»), возводившиеся в Галицкой земле (с начала XII в.) и Владимиро-Суздальском княжестве (с середины XII в.). Техника их кладки заимствована у романских построек Западной и Центральной Европы. Это так называемая полубутовая кладка, состоящая из двух слоев лицевой обложки, сложенных из гладко отесанных по фасаду и очень плотно пригнанных друг к другу камней, середина между которыми заполнена ровным бутовым камнем (известняк, туф, иногда песчаник) и пролита известковым раствором без добавления цемента. Памятники Владимира сложены из близких по пропорциям к квадрату, слегка постелистых, иногда вытянутых вверх блоков. Высота рядов в основном в пределах 35—50 см. Швы по фасаду очень тонкие — от 1 до 2—3 мм с расширением вглубину за счет трапециевидной формы блоков в поперечном сечении (рис. 112, 1). Такая небольшая толщина швов указывает на проливку их очень жидким раствором (кладка «под залив»). Передняя сторона блоков обработана очень ровно, и следов обработки инструментом на них по большей части почти не видно. На боковых гранях, утолщенных в кладку, хорошо видны скругленные желобки — следы обработки теслом. Несколько отлична кладка собора Рождества Богородицы в Суздале 1222—1225 гг., стены которого сложены

из более грубо обработанных блоков туфа, а из гладкого известняка с чистой теской поверхности выполнены элементы декора. Наряду с белокаменными сооружениями во Владимире возводились также и плинфовые постройки (не сохранились).

#### Архитектура русских княжеств конца XIII—XV вв.

Новгородско-Псковская земля. Конструкции фундаментов новгородских памятников XIII—XV вв. несколько отличны от более ранних. Фундаменты выполнялись из валунов с заполнением землей, песком или глиной, с проливкой верхнего ряда известковым раствором. В некоторых случаях в их основание укладывались деревянные лежни из бревен, но известны также случаи забивки свай или устройства одной лишь песчаной подсыпки под подошву. Стены вылаживались в основном из местного красного ракушечника или серого плинтика, не поддающихся очень гладкой обработке. Через несколько рядов кладка выравнивалась раствором. В постройках XV в. иногда чередовались ряды камней, уложенных на постель и помещенных стоймя, плоскостью к лицу стены. Из кирпича выполнялись арочные перемычки, барабаны, лопатки, декор фасадов, который на протяжении XIV—XV вв. становился все более обильным. Кирпичные прослойки встречаются иногда

в кладке столбов. Кирпич новгородских памятников начиная с конца XIII в. брусковый, т. е. с соотношением размеров тычка и ложка 1:2, при большей, чем у плинфы, толщине (7—8 см). Швы между кирпичами тоньше, чем при плинфовой кладке (около 1,5—2 см). Переход от плинфы к брусковому кирпичу, как полагают, связан с влиянием техники готических построек соседней Прибалтики. У церкви Федора Стратилата на Ручье (1360—1361) и последующих каменных храмов барабаны для уменьшения их массы выкладывались с забутовкой из полых горшков, при лицевой кирпичной облицовке толщиной в полкирпича. Вопрос о применении штукатурки на внешних поверхностях стен нельзя считать окончательно решенным; видимо, она имела место, но не всегда. С 1460-х годов кирпич почти полностью вытесняет камень.

В памятниках Пскова, в отличие от новгородских, кирпич после XII в. уже не встречается вплоть до XVII в. Кладка стен велась из местной плиты, не поддающейся тщательной обработке и обладающей малой морозостойкостью, поэтому стены, как правило, штукатурились. Из мелкого околотого камня со штукатуркой выполнялись и детали декора, такие, как частые в постройках Пскова ряды поребрика и бегунца.

Среднерусские земли. Среднерусские княжества (Тверское, Московское, Нижегородское, Рязанское) унаследовали технику каменного строительства Владимиро-Суздальской Руси. При этом, правда, надо отметить несколько своеобразный тип кладки из мелких блоков наиболее ранней из выявленных построек Москвы, остатки которой обнаружены под Успенским собором в Кремле (это либо церковь Дмитрия Солунского конца XIII в., либо Успенский собор 1326 г.). Последующие московские сооружения, а также храмы Нижнего Новгорода, Звенигорода и Троице-Сергиева монастыря конца XIV — начала XV в. имеют структуру фундаментов и стен, восходящую к владимирским памятникам конца XII в.; фундаменты сложены из правильных, грубовато отесанных квадров в технике полутовой кладки, стены имеют такую же полутовую кладку, но из гладко тесаных с лицевой стороны, плотно подогнанных блоков, по фасаду почти квадратных, чаще «лежачих», иногда несколько вытянутых по вертикали (рис. 112, 2). Высота рядов в основном 35—45 см. Из сооружений Тверской земли сохра-

нились только одно—церковь Рождества Богородицы в Городне, подлет которой относится ко второй половине XIV в., а верх—ко второй четверти XV в. Кладка ее стен в принципе аналогична описанной, но лицевые блоки отесаны более грубо, особенно в подлете, швы несколько толще. С большой тщательностью выполнены только профили и другие детали. По характеру кладки сходны с подлетом церкви в Городне небольшие бесстолпные храмы конца XIV в. в пределах Московского княжества, но удаленные от его центра (Коломна, с. Каменское под Наро-Фоминском).

Первое известие о применении кирпича («плиты жженой») в среднерусских княжествах относится к ремонтным работам, производившимся в 1399 г. на не сохранившейся церкви Спаса в Твери. В Москве кирпичное строительство, развивавшееся параллельно с традиционным белокаменным, зафиксировано летописями начиная с 1450 г. Самые старые из сохранившихся кирпичных построек Средней Руси относятся уже к последней четверти XV в., однако особенности наиболее ранних из них — Духовской церкви Троице-Сергиевой лавры 1476 г. и собора Спасо-Каменного монастыря 1481 г.— позволяют предположительно охарактеризовать технику кирпичной кладки предшествующих десятилетий. В названных памятниках применен не брусковый кирпич, как это было в Новгороде, и не плинфа, а кирпич, имеющий как бы промежуточные между ними размеры (в Духовской церкви 30×20×6 см, в соборе Спасо-Каменного монастыря 26÷28×15,5÷17×5,5 см). Кирпичи такого же типа встречались при археологических раскопках, производившихся в Москве, в слое XV в. При таких соотношениях ширины и длины кирпича исключена возможность применения усложненных систем перевязки, поэтому тычковые ряды чередуются с ложковыми. Пережитком плинфовой техники можно считать множественность размеров кирпича, изготовленного для выкладки различных деталей. Теска кирпича, в том числе для ребер откосов оконных и дверных проемов, еще не применялась. Помимо размеров, кирпич XV в. от домонгольской плинфы отличается более грубым составом теста, иногда включающего помимо обожженной глины песок и мелкую гальку. Толщина швов в кладке—1,5—2 см, раствор известковый без примеси цемянки. Поверхность шва — без подрезки, затертая завод-

лицо с плоскостью кирпича, что создает гладкую фактуру стены, приближенную к фактуре белокаменной кладки московских памятников XIV—XV вв. Есть основания считать, что ранние кирпичные постройки Москвы покрывались снаружи тонкой известковой обмазкой, слой которой в среднем составлял 2—3 мм (на отдельных участках в пределах 5 мм).

*Архитектура Московской Руси  
(конец XV—XVII вв.)*

Для каменных сооружений этого периода в целом характерно значительное единообразие приемов кладки на основной территории Русского государства (кроме Пскова и некоторых отдаленных окраин), а также переход на брусковый кирпич как на основной строительный материал (что не исключает отдельных случаев целиком белокаменного строительства в районах, близких к местам разработки известняка, например собор Успенского монастыря в Старице или церковь Спаса Преображения в селе Остров под Москвой). Образцы новой строительной техники, положенные в основу последующего массового строительства, в основном были выработаны при перестройке Московского Кремля в конце XV—начале XVI в.

**Фундаменты.** Новшеством в устройстве фундаментов стало повсеместное использование забиваемых под подошву деревянных свай, которые до этого встречались лишь в отдельных, достаточно редких случаях. Сваи, преимущественно из бревен хвойных пород, обычно применялись без учета индивидуальных особенностей грунта, и образование пустот после их истлевания порой становилось причиной деформаций. Преобладающий тип фундаментов — из бутового камня на известковом растворе, при глубине заложения 1—2 м. При устройстве подвалов внутренние стены иногда вообще не имеют фундаментов, а у внешних фундамент со стороны подвального помещения облицован на всю высоту гладкой кладкой, каменной либо кирпичной. В северных районах фундаменты выполнялись по большей части из валунов, причем нередки случаи укладки их на глине либо насухо. В тех сооружениях XVII в., которые считались второстепенными, встречаются фундаменты, сложенные небрежно, на ничтожную глубину, не

только из бутового камня, но и из кирпичного щебня, с заменой известкового раствора глиной и землей.

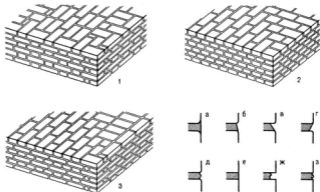
**Кладка стен.** Усовершенствования в систему выкладки стен были внесены на рубеже XV—XVI вв. работавшими в Москве итальянскими строителями. Впервые это имело место при возведении Успенского собора Московского Кремля (1475—1479 гг.). Строитель собора Аристотель Фьораванти отказался от полубутовой кладки стен, заменив забутовку «ровным камнем». Кладка велась не «под залив», а на густом растворе, благодаря чему швы имеют толщину 1,5—2 см, как у кирпичной кладки. Блоки камня в Успенском соборе мельче, чем в предшествовавших московских постройках, и имеют более выраженный постелистый характер (соотношение сторон около 1:1,5). Другое новшество касалось изготовления кирпича, который отличался от применявшегося до того и по технологии изготовления (он был более прочным), и по размерам. Кирпич Успенского собора необычен: он имеет соотношение сторон более чем 1:2 (в среднем 28×12×6,5 см), причем по горизонтали тычки чередуются с ложками, а сочетание тычков и ложков в смежных рядах носит случайный характер.

В последующих постройках конца XV и начала XVI в. сложился тип кладки, на длительное время ставший обычным для Москвы и большинства других городов.

Белый камень применялся преимущественно в нижних частях стен (иногда на значительную высоту), а также для архитектурных деталей, требующих особо тщательной проработки (сложная профилировка, резьба), либо же для карнизов большого выноса. Белокаменная кладка московских построек XVI в. внешне сходна с кладкой Успенского собора: гладко тесаные уложенные на постель блоки с соотношением сторон в среднем около 1:1,5, швы 1,5—2 см, высота рядов в основном в пределах 25—35 см (в узких рядах блоки более постелистые) (см. рис. 112, 3). Однако в подавляющем большинстве случаев, в отличие от собора Фьораванти, кладка по-прежнему оставалась полубутовой, с заполнением толщи стен из грубоколотых камней — известняка и мягкого песчаника. Вне Москвы нередко встречается кладка из блоков значительно более крупных размеров, порой не очень правильной

113. Карпачини кладка XV—XIX вв. Типы перевязок и обработки угол

1 — верстовая кладка; 2 — тычковая кладка; 3 — цепная кладка; а — зигзаг; б, в — подлезка; г — обратная подлезка; д — двойная подлезка; е — ползкобрызк; ж — пустошовка; з — расшивка



формы, с частой перебивкой порядки (см. рис. 112, 4). Для архитектурных деталей большого выноса уже с начала XVI в. применялось крепление белокаменных блоков скрытыми в толще стены металлическими скобами (капители Архангельского собора в Московском Кремле).

В конце XVI в. характер белокаменной кладки начинает претерпевать изменения. Облицовка выполняется из длинных постелистых блоков, которые последовательно укладываются ложками и тычками, обеспечивая лучшую перевязку с массивом кладки. Размеры ложков и тычков при этом выдерживаются далеко не точно, так же как и высота рядов, благодаря чему рисунок кладки сохраняет живописный характер. Забутовка часто выполняется из кирпича. Этот тип кладки удерживается на протяжении всего XVII и начала XVIII ст. (см. рис. 112, 5).

В 1470-е годы в московском строительстве вошла в употребление кладка из брускового кирпича с так называемой верстовой системой перевязки<sup>1</sup>. При этой системе кирпичи по фасаду чередуются тычками и ложками как в пределах ряда, так и по вертикали (рис. 113, 1). В толще

стены все кирпичи кладутся в поперечном направлении. При большой толщине стены (особенно в крепостных сооружениях) забутовка может носить хаотический характер, с использованием рваного камня и валунов. Перевязка верстовой кладки на углу производится двумя способами. При одном из них на угол через ряд выходит тычки и сколотые кирпичи — «трехчетверки», обязательно положенные к углу целым торцом. При другом способе на угол через ряд кладутся целые тычки и ложки, а за тычками для выравнивания перевязки дополнительно вставляются в кладку небольшие кусочки кирпича — «четверки». Такая система кирпичной кладки быстро распространилась на всей территории тогдашней России (кроме Пскова, где до XVII в. кирпич не использовался) и просуществовала до конца XIX в., а на протяжении XVI—XVII вв. была единственной.

В постройках конца XV в. чередование тычков и ложков строго соблюдено только по горизонтали, а чередование по вертикали еще достаточно неравномерно и проявляется скорее как общая тенденция; позднее же рисунок кладки приобретает очень большую четкость.

Карнизные тяги и другие детали выполнялись в постройках конца XV—XVII вв. либо из белого камня, либо из профильных кирпичей, которые иногда специально формовались, иногда вытесывались из обычного кирпича, но в обоих случаях имели одинаковые размеры

<sup>1</sup> В литературе встречаются и другие наименования этой системы: «старорусская», «готическая», «польская». Иногда к ней ошибочно применяется термин «крестовая», относящийся к иному типу кладки, встречающейся в готических сооружениях Запада.

с основными кладочными кирпичами<sup>1</sup>. Кирпич гладко подтесывался также на углах откосов, при выкладке граненных и круглых столбов и т. п. Швы имели толщину 1,5—2 см. Как правило, у более ранних памятников тесто раствора имеет чистый белый цвет, а в качестве заполнителя применен крупный, хорошо промытый песок, иногда с примесью мелкой гальки. В растворе более поздних сооружений песок нередко мелче. Поверхность швов кладки конца XV—XVIII вв. затерта заподлицо с внешней плоскостью кирпича, частично закрывая его скругленные углы и изгибы. Поэтому при затирке шов кажется толще, чем он есть в действительности, а лицо стены очень ровное (см. рис. 113, а). Особой четкостью и гладкостью отличается кладка московских памятников первых десятилетий XVI в. Для новгородских сооружений, напротив, характерна несколько более грубая формовка кирпича и относительно неровная живая поверхность кладки.

Размеры кирпича в русских постройках конца XV—XVIII вв. очень разнообразны, но преобладает кирпич так называемый «большой руки», или «большемерный» размером 30×15×8 см. Наиболее характерные отклонения: встречающийся в сооружениях начала XVI в. (иногда и позднее) кирпич, близкий по размерам к современному; так называемый «маломерный» кирпич (20—22×10—11×4—4,5 см), бытовавший в Москве на протяжении большей части XVI ст.; очень крупный кирпич (32—34 см длиной и до 10 см толщиной), употреблявшийся иногда в XVI в. (Китайгородская стена в Москве, 1530-е годы) и в XVII в. (стены Кирилло-Белозерского монастыря, 1653—1682 гг.). Иногда в одном и том же здании применялся кирпич двух разных размеров — большемерный и маломерный, что позволяло варьировать ширину кирпичных профилей (церковь Иоанна Предтечи в Дьякове, середина XVI в.).

Начиная с середины XVIII в. на кирпичах московского производства появляются



114. Примеры клейм на кирпичах московского производства: XVII—XIX вв. (по И. А. Киселеву)

1 — старина; 2 — конец XVI — начало XVII в.; 3 —

<sup>1</sup> Одно из редких исключений — Успенский собор Кирилло-Белозерского монастыря, 1496 г., где для некоторых деталей применен кирпич особого размера. В данном случае речь идет об архаичном приеме.

середина XVIII в.; 4 — 1770-е годы; 5 — конец XVIII — начало XIX в.; 6 — 1810-е — 1820-е годы; 7 — 1830-е годы; 8 — 1840-е — 1850-е годы; 9 — третья четверть XIX в.; 10 — конец XIX — начало XX в.



клеяма (рис. 114). Клейма имеют вид небольшого углубления близкой к квадрату формы с рельефным изображением. Для середины — второй половины XVII в. на клеймах характерны изображения двуглавого орла или (реже) единорога. В 1680-х годах появляются буквенные клейма «П», «Д» или «Н» («Полевые сараны», «Даниловские сараны», «Новые полевые сараны»). Клейма оттискивались специальным штампом на тычке уже отформованного кирпича, поэтому ориентация их может быть самой случайной. Клейма на кирпичках — важный датировочный признак<sup>1</sup>.

Поверхность кирпичной кладки в конце XV—XVII вв. штукатурилась только под роспись. Во всех остальных случаях она либо закрывалась тонким слоем обмазки (до 2—3 мм), либо сохраняла естественную фактуру. В ранних сооружениях (конец XV—первая половина VI в.) встречается известковая обмазка с примесью песка, напоминающая по составу кладочный раствор; позднее она изготовлялась без наполнителя. Поверх обмазки наносилась побелка или иная окраска, но иногда и сама обмазка служила верхним декоративным слоем. В первой половине и середине XVI в. иногда стены раскрашивались «под кирпич». В этом случае на сырую обмазку наносилась графья, размечающая горизонтальные и вертикальные швы (не всегда точно соответствовавшие действительным швам кладки). По обмазке стена сплошь окрашивалась в цвет кирпича, и сверху известью прописывались швы. Встречается раскраска «под кирпич» и без графьи. Подобная раскраска (без графьи) применялась и в конце XVII—начале XVIII в.

Особую разновидность представляет применявшаяся в XVI—XVII вв. в некоторых северных районах валунная или валунино-кирпичная кладка, основанная на использовании дешевых местных строительных материалов (Соловецкие острова, Кий-остров в устье Онеги). Основная масса стены выкладывалась из огромных необработанных камней, заполнение между ними и отдельные детали, требующие соблюдения

правильной геометрической формы (окна, бойницы), а также карнизные части делались из кирпича. Сооружения, выполненные в такой технике, имеют обычно повышенную толщину стен, что наряду с размерами лицевых камней придает им особую монументальность.

#### *Архитектура XVIII—XIX вв.*

В XVIII в. в России начали распространяться европейские строительные приемы, сначала при строительстве Петербурга и несколько позднее — Москвы. Параллельно с этим в отдаленных частях страны по-прежнему преобладали строительные традиции допетровского периода. Вплоть до начала XIX в. в столицу и окраина представляли две различные строительные культуры, которые в некоторых сооружениях воплощались вполне последовательно, в других — вперемешку, что в целом дает пеструю картину.

**Фундаменты.** В самых ранних постройках Петербурга фундаменты выполнялись из кирпича и булыжника, причем под внутренними поперечными стенами их нередко делали в виде арок. В целом же в XVIII в. и позднее получают преобладание фундаменты, сложенные на известковом растворе из бутového камня (в некоторых местах из валунов, но также на растворе), заглубленные с учетом промерзания грунта. Сваи применяются не всегда, а в зависимости от свойств подстилающих грунтов и их влагонасыщенности. В провинции долгое время еще бытуют приемы XVI—XVII вв.

**Кладка стен.** Новшества в технике кладки стен прежде всего коснулись Петербурга. Для наиболее ранних петербургских жилых зданий характерно устройство тонких стен, главным образом в летних постройках. Так, стены дворца Монплеизир и Летнего дворца Петра I имеют толщину всего в полтора-два кирпича. К середине XVIII в. стены снова стали делать очень массивными (у Зимнего дворца — семь кирпичей и более). Кирпич в постройках Петербурга вплоть до конца XVIII в. был в основном плохого качества, преимущественно тонкий, в пределах 4,5—5,5 см толщиной при длине по ложу 24—26 см. Низкое качество кирпича компенсировалось высокой прочностью раствора. Перевязка кладки довольно хаотичная, причем уже с начала XVIII в. в Петербурге встречается цепная система перевязки, при кото-

<sup>1</sup> С клеймами не следует путать часто встречающиеся знаки в виде ряда углублений, отсиснутых на тычке узким круглым штырем, которые служили для пометки числа выпускаемого кирпича.

ряды тычков чередуются с рядами ложков, с перебивкой швов в четверть кирпича, причем вертикальные швы и между тычками, и между ложками четко выдержаны через ряд один над другим (см. рис. 113, 3). Вне Петербурга и его окружи эта кладка в XVIII в. не применялась, но и в самой столице наряду с этим можно встретить употребление верстовой кладки («Новая Голландия», 1765—1788 гг.). При круглом плане для выкладки стен применялась кладка одними тычками. Наряду с кирпичом для выносных плит карнизов петербургских построек использовались тонкие керамические плиты больших размеров. Профили вытискивались в штукатурке, в состав которой обычно входил толченый кирпич.

В кладке стен петербургских построек камень появился с 1730-х годов. Применялась в основном два типа камня: первый — слоистая «путловская» плита, непригодная для вытески деталей и используемая как рядовой стеновой материал, преимущественно в цоколях, толщина ее — в пределах 13—18 см; второй — мягкие известняки Пудостского, Гатчинского и других месторождений. Они шли в производство большими блоками и хорошо поддавались теске (пример использования — фасады Казанского собора). Реже встречается облицовка гранитом (преимущественно набережные, мосты, иногда цоколи), мрамором и другими твердыми породами камня. Наконец, известны случаи применения привозного мягкого известняка — белого камня того же типа, который бытовал в московском строительстве. В XVIII в. он использовался в исключительных случаях, начиная с первой половины XIX в. — чаще. В Москве приемы кладки XVI—XVIII вв. удерживались вплоть до середины XVIII ст. Во многих провинциальных центрах подобное отставание наблюдается еще дольше, порой до начала XIX в. В первой половине XVIII в. в московском строительстве встречаются лишь отдельные нововведения и то в единичных памятниках. Так, иногда откосы проемов выкладывались без тески, благодаря чему попеременно через ряд около угла с одной или другой стороны образовывались треугольные в плане впадины (так называемые «голубцы»), рассчитанные на заполнение штукатуркой. Однако в Москве до конца 1760-х годов (в провинции значительно позднее) часто встречается старый прием

устройства откосов с подрезкой угловых кирпичей.

Кирпич начала XVIII в. по размерам не отличался от более раннего большемерного кирпича. В дальнейшем на протяжении XVIII—XIX вв. неоднократно проводилась регламентация размеров кирпича, которые последовательно уменьшались, постепенно приближаясь к современному стандарту. Во второй половине XVIII в. преобладает еще относительно крупный кирпич — примерно  $27 \times 13 \times 7$  см. Кирпич 1810—1820-х годов в Москве и тяготеющих к ней районах имеет размеры  $22-23 \times 12,5 \times 6,5$  см, несколько позднее он удлиняется (25—26 см).

Для московского строительства после пожара 1812 г. характерна тычковая кладка, т. е. кирпичами, выходящими на лицо стены одними тычками. Перевязка иногда осуществлялась с применением половинки кирпича, иногда через ряд укладывались специальные «трехчетвертные» кирпичи. С 1870-х годов получила широкое распространение цепная перевязка кладки. Но наряду с ними на всем протяжении XIX в. использовалась и традиционная для России верстовая перевязка, более всего удержавшаяся в постройках ведомства путей сообщения. В конце XVIII в. в Москве встречается выкладка отдельных участков стен из облегченных пустотелых керамических блоков.

До середины XVIII в. в московском строительстве кладка по-прежнему выполнялась с обработкой шва затиркой. Со второй половины столетия (в основном с 1770-х годов) вошла в употребление косая подрезка шва, напоминающая приемы обработки швов равнослойной плинфовой кладки XII в., что связано с широким внедрением штукатурки. Подрезка иногда бывает еще выражена, иногда выполнена с нарочитой четкостью (см. рис. 113, 6, а). В единичных случаях встречаются обратная косая подрезка, при которой раствор как бы нависает (середина XVIII в.), и двухсторонняя подрезка шва (1840—1860-е годы) (см. рис. 113, 2, б). В конце первой половины XIX в. благодаря усовершенствованию технологии производства кирпича он приобрел более четкую геометрическую форму с резко прочерченными ребрами. Одновременно стал входить в употребление новый тип обработки шва, при которой раствор срезался заподлицо с поверхностью кирпича, но без заполнения неровностей,

так называемая «подскребка» (см. рис. 113, е). Во второй половине XIX в. для стен, предназначенных под штукатурку, начала применяться пустошовка (см. рис. 113, ж). К концу XIX в. для фасадных поверхностей стен, не предназначенных под штукатурку, вошла в употребление расшивка швов специальным инструментом, придающим им правильный профиль (чаще всего валик с двумя желобами) (см. рис. 113, з). В провинциальном строительстве происходили те же изменения, но с тем или иным отставанием во времени.

В XVIII—XIX вв. клеймение кирпича стало весьма распространенным явлением. Клейма XVIII в. очень разнообразны. Они имеют прямоугольную форму и состоят, как правило, из двух или трех (в редких случаях до пяти) букв, содержащих сокращение фамилии и инициалы владельца завода (например, клеймо «ПС» Голландского домика в Кускове, 1749 г.). С начала XIX в. подобные клейма, как правило, заключались в дополнительную рамку (клейма «ЯК», «КИТ» заводов Я. Кутайцева, очень распространенное в Москве клеймо «БАИ» заводов Байдаковой). С середины XIX в. появляются клейма не только на тычке, но и на ложке, а еще позднее — на постели кирпича. Они, как правило, вмещают полную фамилию заводчика или название компании (см. рис. 114).

Раствор в постройках XVIII и почти всего XIX в. — известковый, часто серого цвета, с заполнением из мелкого песка. Различные виды цемента, в том числе порландцемента, появляются уже в первой половине XIX в., но используются в основном в уникальных постройках (у Исаакиевского собора — в фундаментах и для крепления внутренней мраморной облицовки). Широкое употребление цемент находит лишь в самом конце XIX и особенно в начале XX в. Его используют для кладки как в смеси с известью, так и в чистом виде.

Белокаменная кладка сооружений Москвы и провинции первой половины и середины XVIII в. мало отличается от кладки допетровского времени. Во второй половине XVIII и в начале XIX в. происходит унификация высоты блоков облицовочного камня, причем высота их увеличивается с порядковой кирпичной кладки для лучшей перевязки. Блоки изготавливаются правильной геометрической формы, поверхность их не только с лицевой стороны, но и с боковых сто-

рон и постели гладко зашлифовывается. Швы пригоняются вплотную, раствор между камнями облицовки кладется очень тонким слоем, а иногда вообще отсутствует. Сцепление с кладкой основного массива стены осуществляется за счет чередования тычков и ложков, близкого к верстовой перевязке (рис. 112, 6). Высота ряда обычно 17 см и выше. Для деталей в зависимости от размеров применяется камень различной величины, в XVIII в. иногда очень крупный. Наряду с белым камнем в цокольных частях фасадов нередко используется песчаник, идущий в строительстве большими плоскими плитами, которые ставятся вертикально и крепятся к кладке металлическими скобами.

С конца XVIII в. главным образом в строительстве послежарной Москвы белокаменный декор начинает вытесняться штукатурным. Белый камень продолжает применяться в основном в цоколях и для деталей большого выноса, где это требуется по конструктивным соображениям, но выносные плиты венчающих карнизов чаще выполняются из досок и даже не всегда штукатурятся. Декорация сооружений второй половины XIX в. — преимущественно штукатурная.

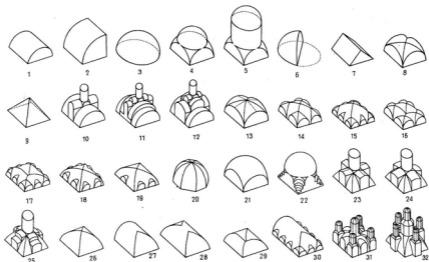
## 2. Перекрытия каменных зданий

### Архитектура домонгольской Руси

Каменные сооружения домонгольской Руси в подавляющем большинстве случаев перекрывались сводами. Лишь очень немногие постройки, главным образом гражданские, имели плоские деревянные перекрытия, о чем можно судить по необычно малой толщине их стен, не способных воспринимать распор сводов.

Арки и своды храмов XI в., как правило, сложены из плинф, толщиной в одну или в две плинфы. Плинфы уложены рядами, протяженными по горизонтали, параллельно шельге свода, а в куполах — по кюльцу. Только завершения небольших полукруглых ниш, заглубленных в толщу стены, иногда выкладывались наклонными рядами в разных направлениях, образующими на поверхности свода сложный узор (фасады Спасского собора в Чернигове).

Своды выкладывались по опалубке, опиравшейся на кружала и на торцовые стены или же на пониженные по отношению к ним подпружные арки. После твердения раствора кружала удаля-



лись и опалубка снималась, причем ее концы, заделанные в кладку, если их не удавалось выдернуть, обрубались.

Наиболее распространенными типами сводов этого и последующего периодов были коробовый свод (или его разновидность — полуцилиндрический при правильном подциркульном очертании поперечного сечения), полусферический (купол) в перекрытии барабанов и в виде четверти сферы (конха) у алтарных апсид (рис. 115, 1, 3—5, 6). Перекрытие подавляющего большинства крестово-купольных храмов сводится к сочетанию этих трех типов сводов. Кроме того, в переходе от квадратного основания к кругу (в основании барабанов) применялись паруса, имеющие форму сферического треугольника. Но сами паруса не были частью свода в строгом смысле этого слова, поскольку они выкладывались напусками горизонтальных рядов плитовой кладки. Кроме того, в XI в. встречаются полусферический свод без барабана непосредственно на парусах (малые компартименты Софии Киевской), своды, имеющие форму четверти цилиндра (галереи Софии Новгородской; у Киевской Софии такое очертание имеют только арки галерей, несущие обычные коробовые своды).

115. Схемы основных типов сводов, встречающихся в русском зодчестве XI — начала XVIII вв. 1 — коробовый (с XI в.); 2 — четырехлобный сферический в основании XI—XV вв. и полусферический в XII в.; 3 — купольный на барабане (с XI в.); 4 — купольный на парусах без барабана (XI в.); 5 — купольный на барабане (с XI в.); 6 — конха (с XI в.); 7 — аркадный (XI в.); 8 — аркадный (XI—XII вв.); 9 — аркадный (конха XII в.); 10—12 — купольный аркадный (XIV—XV вв.); 13 — полуцилиндрический аркадный (с начала XVI в.); 14, 15 — аркадный на расулубке, сходящийся в уступ (с начала XVI в.); 16, 17 — сходящиеся перекрытие одноэтажного павильона на расулубке, сходящийся в уступ (с начала XVII в.); 18 — сходящийся на расулубке, отсутствующий от уступа (XVII в.); 19 — сходящийся от свободной расулубки на расулубке (XVII в.); 20 — сходящийся на граничном остовлении (гранитный купол) —

с начала XVI в., особо распространенный с второй половиной XVII в.; 21 — аркадный (XVII в.); 22 — купол на треугольнике (XVI в.); 23 — аркадный с горизонтальными сходящимися расулубками (XVI в.; наиболее редкий); 24 — аркадный с наклонными сходящимися расулубками (XVI—XVII вв.); 25 — аркадный со ступенчатой расулубкой (конха XVI—начала XVII в.); 26 — сходящийся без расулубки (в основании) (с второй четверти XVIII в.); 27 и 28 — полуцилиндрический и лодочный (в основании со второй четверти XVIII в.); 29 — сходящиеся перекрытие одноэтажного павильона без расулубки (вторая половина XVIII в.); 30 — лодочный на расулубке (XVII в.); 31 и 32 — аркады с сетчатым остовлением бесстолбового храма (собор Введенского монастыря в Солнечногорске, 1880—1903 гг. и Рождественский собор в Николье Новгородской епархии XVIII—начала XIX в.).

Уникален тип свода с двумя прямыми скатами, которым перекрыты некоторые малые компартименты Новгородской Софии над хорами (см. рис. 115, 2, 4, 7).

В памятниках XII в., помимо названных основных типов сводов, изредка встречается крестовый свод (см. рис. 115, 8) (Киев, Чернигов, Смоленск, Вольныя)<sup>1</sup>. В конце XII — начале

XIII в. свод в виде четверти цилиндра начинает употребляться для перекрытия угловых компартиментов четырехстолпного крестово-купольного храма, чему обычно соответствует трехлопастная форма завершения фасадов. Тогда же впервые зафиксировано появление подружных арок под барабаном, повышенных по отношению к прилегающим сводам (церковь Пятницы в Чернигове). В Новгородской земле перекрытия под хорами иногда были деревянными.

Своды белокаменных сооружений Владимиро-Суздальской Руси, как и их стены, сложены из блоков известняка. В поперечном по отношению к своду сечении блоки имеют трапециевидную форму, образуя более или менее радиально ориентированные швы в соответствии с кривизной свода. Верхняя поверхность свода обрабатывалась сравнительно грубо. Типы сводов, встречающиеся в сохранившихся памятниках Владимиро-Суздальской земли, — наиболее простые и распространенные, т.е. коробовый купол и конха.

*Архитектура русских княжеств  
конца XIII—XV вв.*

В каменном строительстве Руси периода феодальной раздробленности применялись самые простые типы сводов: коробовый, иногда свод в форме четверти цилиндра, а также купола и конхи для барабанов и апсид. Случаи применения более сложных сводов очень редки и носят каждый раз единичный характер. Попытки композиционных и конструктивных решений направлены не на введение новых типов сводов, а на новые сочетания ранее известных простейших типов, в основном коробового.

Лучше всего прослеживается развитие техники выкладки сводов в Новгороде. Памятники конца XIII в. занимают в этом отношении как бы переходное положение. Своды церкви Николая на Липне (1292 г.), как и у более ранних новгородских храмов, сложены из кирпича, но это уже не обычная плинфа, а особый

вид кирпича клиновидной формы, изготовленного специально для этой цели. Необычны в этом памятнике более нигде не встречающиеся «шатровые» своды западных угловых компартиментов. Это разновидность сомкнутого свода с прямыми скатами, ребра которого выступают внутрь, образуя подобие простейших нервюр, но никакой конструктивной роли, как в нервовом своде, они не выполняют (см. рис. 115, 9). В последующие периоды своды новгородских построек, как правило, выкладывались из плинфика местных месторождений, хотя арки в основном по-прежнему были кирпичными (из обычного брускового кирпича). Кирпич использовался также для выкладки куполов и конх, хотя известным случаем выполнения их из плиты (конха церкви Василия, 1407 г.). В угловых компартиментах новгородских храмов широко распространены своды в виде четверти цилиндра, однако наряду с этим встречаются и коробовые своды. Подружные арки всегда понижены по отношению к прилегающим сводам. Совершенно уникален звездчатый нервючатый свод палаты архиепископа Евфимия, возведенный в 1433 г. с участием «немецких мастеров из Заморья», которые и принесли с собой эту чисто готическую конструкцию, не получающую известных нам повторений ни в Новгороде, ни в других русских городах.

Помимо сводов в новгородских храмах XIV—XV вв. часто встречаются деревянные накаты. Их использовали под расположенными в уровне хор угловыми приделами или камерами иного назначения, а также в переходах между ними, а с XV в., когда вошло в обычай устраивать под церковью подклет, — в перекрытия над подклетами.

В архитектуре Пскова в XIV—XV вв. применялись коробовый свод, купол и конха. Выкладывались они из блоков местного плинфика. Псковские четырехстолпные храмы этого времени в большинстве имеют повышенные подружные арки под барабаном. Наряду с ними сооружались небольшие бесстолпные храмы, для перекрытия которых чаще всего использовались те или иные варианты перекрытия системой ступенчатых арок (см. рис. 115, 10—12). Простейший вид такого перекрытия — коробовый свод, в котором последние на всю его ширину устроен вырез, перекрытый узким поперечно ориентированным сводком, который, в свою очередь, имеет в середине квадратный вырез

<sup>1</sup> Г. М. Штендером высказано предположение о существовании крестовых сводов в первоначальном покрытии второго яруса галерей Софии Киевской.

для светового барабана. В более сложных случаях сравнительно широкие участки коробового свода заменяются узкими, ступенчато поднимающимися к середине арочками, переброшенными попарно как в поперечном, так и в продольном направлениях в различных сочетаниях. Отдельные арочки расположены при этом в разных уровнях и между собой не пересекаются, поэтому такую систему правильнее рассматривать не как самостоятельный тип свода, а как сочетание отрезков коробового свода<sup>1</sup>. Перекрытия над подклетами псковских храмов, как и в Новгороде, деревянные. Часто не имели сводов и церковные паперты, широко распространенные в псковском храмовом строительстве.

В сохранившихся памятниках Московского княжества XIV—начала XV в. мы встречаемся только с коробовыми сводами, куполом и конхой. Подпружные арки под барабаном повышены по отношению к сводам, как и в Пскове.

Кроме того, применялся тип так называемого храма «с пристенными столбами», представляющий собой как бы вычлененную срединную часть обычного крестово-купольного храма со столбами и подпружными арками, но без боковых членений. Своды памятников Московского княжества иногда имеют выгнутое вверх, близкое к параболическому очертание (церковь Николая в Каменском, конец XIV в., собор Троице-Сергиева монастыря, 1422 г.). Материал сводов — гладкотесаный белый камень; техника выкладки близко напоминает кладку сводов памятников Владимиро-Суздальской Руси.

*Архитектура Московской Руси  
(конец XV—XVII вв.)*

Конструктивные новшества, внесенные в русскую архитектуру на рубеже XV—XVI вв., получили наибольшее отражение в системах сводчатых покрытий. В этот период в Москве и других городах наряду с традиционными входят в употребление несколько новых типов сводов.

Прежде всего это крестовый свод, который был известен еще в домонгольское время, но после XII в. уже более на Руси не использовался и практически был введен заново итальянскими строителями.

Крестовый свод применялся в двух вариантах — обычный и испорченный (см. рис. 115, 8, 13). Вместе с ним был введен сомкнутый свод на распалубках, равномерно расположенных по периметру стен (обычно по две или по три с каждой стороны), причем на углах помещения смежные распалубки смыкались, образуя выступающее угловое ребро (см. рис. 115, 14, 15). Крестовыми сводами или сомкнутыми на распалубках перекрывались помещения квадратные в плане или близкие к квадрату. В редких случаях при значительной разнице в длине продольных и поперечных стен возводились лотковые своды на распалубках с аналогичным их расположением (квасная поварня Кирилло-Белозерского монастыря.) При перекрытии больших палат для сокращения пролета в середине ставился столб, и сводчатая система становилась более сложной, причем опирание сводов на стены осуществлялось тем же образом, т.е. при помощи системы одинаковых, равномерно расположенных и смыкающихся на углах распалубок (см. рис. 115, 16, 17). При наличии двух распалубок у каждой из стен такой одностолбной палаты образовывалось пространство, перекрытое как бы четырьмя крестовыми сводами. Наиболее известный образец такого перекрытия — Грановитая палата Московского Кремля (1487—1491 гг.). Одностолбные палаты получили особо широкое распространение в монастырских трапезных.

Перечисленные выше типы сводов имеют между собой общие черты — все они основаны на применении распалубок. Простейший среди них по очертанию — крестовый свод — вообще состоит из четырех сходящихся к середине помещения распалубок. Все эти своды, как правило, перекрывают квадратное или близкое к квадрату пространство и образуют центричную композицию. Распалубки в них служат не только элементами конструкции, но и органической частью общей архитектурной композиции; их размещение, число, размеры подчинены единому ритму. Характерно, что сомкнутые или лотковые своды без распалубок в памятниках XVI в. встречаются крайне редко и только в небольших помещениях, имеющих второстепенное значение (верхние приделы собора Соловецкого монастыря, палатка для часов Успенской церкви в Белозерске). Кроме того, без распалубок устраивались сомкну-

<sup>1</sup> В XV в. и позднее ступенчатый свод изредка встречается и в Новгороде.

тые своды сооружений, имевших многогранную форму. Такие восьми- или шестилотковые своды можно представить себе и как разновидность купола. Очень редки в конце XV—XVI в. «одиночные» распалубки, помещавшиеся над проемами при низком расположении пят свода (подвалы женской половины великокняжеского дворца в Московском Кремле; коробовые своды с небольшими распалубками над дверями — там же).

Меньшее распространение получили для перекрытия квадратных помещений разновидности сферического свода, чаще всего применявшиеся у небольших бесстолпных трапезных церквей. Одна из разновидностей — купольный свод, опирающийся на арочные тромпы (см. рис. 115, 22). Иногда в его середине устраивалось круглое отверстие, над которым ставился световой барабан со своим куполом меньшего диаметра (Сретенская церковь Антониева монастыря в Новгороде, 1533—1536 гг.). Другая разновидность — парусный свод, представляющий собой как бы часть купола большего диаметра, которыми перекрывалось все помещение целиком (см. рис. 115, 21). Линия пересечения сферической поверхности парусного свода с плоскостью стены образует плавную дугу. Благодаря этому парусный свод может, подобно крестовому, опираться как на стены, так и на арки. Это свойство использовано, например, при устройстве хозяйственных подвалов в Борисоглебском монастыре под Ростовом (XVI в.), где четырьмя парусными сводами на подружных арках перекрыты большие одностолпные палаты.

Наиболее оригинальной конструкцией, вошедшей в употребление на рубеже XV и XVI вв., был крещатый свод<sup>1</sup>. Основу его составляют две пары пересекающихся под прямым углом арок, не выявленных санузу, но четко деливших свод на девять частей. Среднюю из них занимает небольшой световой барабан на парусах. Участки свода по его сторонам представляют собой подобия распалубок. Они опираются на возведенные над арками треугольные стенки и служат как бы продолжением поверхности поперечной арки в ее средней части. Угловые ячейки свода имеют форму четвертой сомкнутого свода. Распалубки крещатого свода

образуют своего рода рукава креста, что придает пространству бесстолпного храма некоторое сходство с пространством четырехстолпного крестово-купольного храма (см. рис. 115, 23). Очертание пересекающихся арок обычно не полуциркульное, а пригибающееся либо к параболической, либо к стрельчатой арке, что обеспечивает сводикам распалубок достаточный подъем. Крещатый свод появляется в известных нам памятниках сразу в развитом виде, что, казалось бы, указывает на перенесение в русскую архитектуру уже сложившейся конструкции. В отличие от других появляющихся в этот период новых типов сводов крещатый свод неизвестен в архитектуре Италии, и ближайше по времени его аналоги наблюдаются в мусульманской архитектуре. Тем не менее его использовали как русские, так и итальянские архитекторы, работавшие в России.

На протяжении XVI в. конструкция крещатого свода претерпевает изменения. У наиболее ранних памятников распалубки имеют горизонтальные шельги, несколько позднее их начинают располагать наклонно, с помещением к центру свода. В конце XVI в. в рукавах креста применяются ступенчатые сводики (см. рис. 115, 24, 25).

Особняком среди сводчатых конструкций XVI в. стоит почти плоское кирпичное перекрытие между западным и центральным столпами храма Покрова на Рву, выложенное своеобразными кессонами.

Помимо перечисленных новых конструкций, в постройках XVI в. в Москве и некоторых других местах находит применение для перекрытия малых храмов система ступенчатых арок, известная до этого в Пскове.

Ранние каменные шатры (церковь Вознесения в Коломенском, 1532 г., храм Покрова на Рву, 1555—1560 гг.) выложены напусками горизонтальных рядов кирпича, и их следует отнести к категории «ложных сводов»<sup>1</sup>. Более поздние шатры выкладывались рядами наклонных кирпичей, по опалубке, подобно сводам,

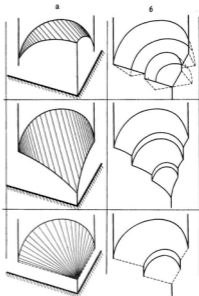
<sup>1</sup> Особенности этого свода наиболее полно изучены Л. А. Давидом.

<sup>1</sup> К «ложным сводам» принадлежат также конструкции типа машкулей, применявшиеся в интерьере некоторых храмов XVI в. и служившие для сужения пролетов, перекрываемых собственно сводом (церковь Иоанна Предтечи в Дьякове и др.).

и условно могут быть отнесены к сводчатым конструкциям, несмотря на отсутствие кривизны, в строгом смысле обязательной для свода.

Применение восьмигранных шатровых завершений на квадратном основании, так же как и куполов, перекрывающих квадратное в плане помещение, требовало применения тропфов. Тропфы обычно делались арочными, при этом они были весьма разнообразны. Простейший по выполнению (но не кажущийся простым по своей форме) — тропф в виде поставленного по диагонали помещения коробового свода (рис. 116, 1). Такой сводик опирается своей пятой не по периметру угловой части стен, а на их толщину, и кладка в углах после снятия опалубки дополняется до пересечения с криволинейной поверхностью свода, образуя изогнутую линию пересечения, которую можно ошибочно принять за криволинейную пяту. Наиболее ранний пример такой конструкции — церковь Вознесения в Коломенском, где коробовые своды угловых тропфов чередуются с такими же сводами выступов крещатого плана, образуя единый архитектурный мотив. Более простыми, на первый взгляд, выглядят также широко применявшиеся конические тропфы, выкладка которых в действительности значительно сложнее (рис. 116, 3). Тропфы нередко делались ступенчатыми, причем ступенчатые арочки могут как повышаться от угла к середине помещения, так и понижаться, образуя под основанием купольного свода нечто вроде подпружной арки (Благовещенская церковь Ферапонтова монастыря, 1530—1534 гг.). Встречаются также тропфы в виде наклонного коробового свода, части сферы и в виде плоского скоса, выложенного напусками кирпичной кладки.

В известных нам средневековых постройках последней четверти XV в. и более поздних сводах, как правило, сложены из кирпича (кроме памятников, целиком выполненных из белого камня, а также подвальных, иногда и подклеевых этажей). Обычная толщина сводов, начиная с Успенского собора Фьораванти — один кирпич (порядка 30 см.). Сравнительно редко пятовые части сводов больших пролетов выкладывались в полтора кирпича и более. Особую сложность представляла выкладка ребер («усов») распалубок, требовавшая от каменщика большой тщательности и специфических навыков. Кирпичи, подходящие с двух сторон к ребру, не составляют единого ряда, а как бы пере-

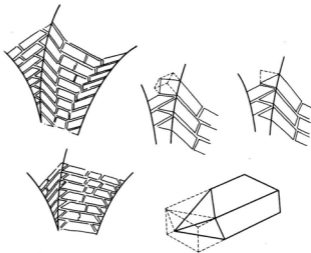


хлестывают один другой, перевязываясь на углу (рис. 117). На самое ребро выпускаются кирпичи только с одной из сторон, причем они подтесываются по двум плоскостям: для плотного примыкания к опалубке и для образования с боковой стороны плоскости, на которую должны быть уложены подходящие с другой стороны кирпичи встречного ряда. Для каждого ряда такая двойная теска производится по индивидуальному шаблону. Правильная перевязка требует укладки кирпича по одной из граней наклонными рядами, причем со стороны другой грани угловые кирпичи благодаря их подтеске образуют на поверхности кладки характерные треугольники. Наклонная выкладка встречается как со стороны распалубки, так и с лицевой стороны свода; в этом последнем случае пята свода в промежутке между распалубками выкладывается не прямыми горизонтальными рядами, а вогнутыми, поднимающимися в обе стороны к ребрам распалубок.

С начала XVI в. в московских и некоторых других памятниках используется новый тип выкладки купольных сводов, с так называемой



116. Основные типы кровель и  
построек XVII—XVIII вв.  
верхний ряд — в виде  
квадратного свода  
с горизонтальной шельгой;  
средний ряд — та же,  
с выкатанной шельгой;  
нижний ряд — в виде конусного  
свода; а — основной тип,  
б — ступенчатый вариант



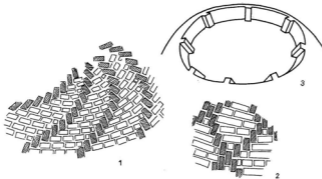
117. Схема перекрыва кладки и  
тепса карниза при выкатке  
ребер распушки

спиралевидной либо сетчатой перевязью. При этом способе горизонтальные кольца кирпичей прерываются поставленными на ребро тычками, образующими на поверхности свода сходящиеся к центру спирали (Архангельский собор Московского Кремля, 1505—1508 гг. и ряд последующих памятников), либо пересекающиеся спирали разного направления, членившие поверхность на ромбы (собор Спасского монастыря в Ярославле, 1506—1516 гг.). Назначение этого способа перевязки чисто конструктивное. Постановка тычков в вертикальном направлении позволяла расчленять каждое кольцо на короткие участки, которые камешник укладывал враспор без устройства опалубки (рис. 118). Такая техника кладки куполов без опалубки известна в Италии, откуда она и была принесена мастерами, работавшими в России. Спиралевидная перевязь встречается в московских памятниках вплоть до второй половины XVI в., после чего она вновь уступает место традиционной кладке концентрическими кольцами, которая удерживалась до этого в периферийном строительстве.

В архитектуре XVI в. появляются новые варианты традиционных типов культовых сооружений, в которых изменения достигаются за счет различного расположения столбов и сочетания используемых типов сводов. Повышенные

подпружные арки еще продолжают применяться в четырехстолпных храмах, но наряду с ними получают широкое распространение арки, пониженные по отношению к сводам. Введение крестовых сводов привело к появлению храмов, где такими сводами перекрывают все ячейки, кроме увеличенных световыми барабанами, причем все своды расположены на одной высоте. В перекрытии таких храмов пространственный крест не выявлен, и их правильнее относить к типу не крестово-купольного, а залного храма (наиболее известный пример — Успенский собор Московского Кремля). Нередко можно встретить смешанные типы сводчатого покрытия, например, в Покровском соборе в Суздале подпружные арки слегка повышены, но при этом вся западная часть перекрыта тремя не разделенными арками крестовыми сводами, шельги которых сливаются в одну линию. Наряду с четырехстолпными храмами начинают возводиться и двухстолпные, причем наиболее оригинален в конструктивном отношении тип двухстолпного храма со световым барабаном, расположенным между столбами (Благовещенский собор в Сольвычегодске, 1560—1570-е годы, и ряд позднейших построек).

Основные изменения сводчатых конструкций в XVII в. сводятся не столько к введению новых типов сводов, сколько к более свободному



118. Спиралевидная и сетчатая системы купольных сводов XVI в.

1 — спиралевидная перевязь; 2 — сетчатая перевязь; 3 — выступы ребристой кюветки на входе купольной кладки, позволяющие класть свод короткими участками без опалубки

комбинированию уже известных к этому времени. Некоторые типы сводов XVI в. выходят из употребления или становятся очень редкими: крещатый свод (после 1620-х годов), купольные на тропях, парусные. Начинают широко применяться сомкнутые и лотковые своды без распалубок (см. рис. 115, 26—28). Их использование для перекрытия церквей свидетельствует, что эта форма стала восприниматься как эстетически полноценная. Меняется и принцип употребления распалубок: они теперь уже не обязательно используются как органический элемент пространственной композиции свода, а зачастую прорезают его без определенной системы, следуя расположению проемов или ниш, т. е. подчиняясь скорее функциональным, чем художественным требованиям. Особенно часто наблюдается это в жилых и хозяйственных постройках. Более свободным становится и расположение распалубок в углах сомкнутого свода. По большей части они не сходятся вплотную, а несколько отодвинуты от ребра (см. рис. 115, 18, 19).

В некоторых случаях, главным образом в провинциальном строительстве, можно наблюдать, как на выбор формы свода и расположения распалубок повлияли не художественные соображения и не принцип рациональной работы конструкции, а возможность упрощенного устройства опалубки (больничная палата Кирилло-Белозерского монастыря, 1643 г.).

В продолжающихся строиться в XVII в. храмах со столбами можно встретить разные сочетания сводов, применение которых с мень-

шей очевидностью, чем это имело место ранее, подчиняется строгой композиционной системе. Особо разнообразны и причудливы сводчатые конструкции подмосковных двухстолпных храмов (Казанская церковь в Коломенском, середина XVII в., Никольская церковь в Никольском-Урюпине, 1664—1665 гг. и др.). Существенным конструктивным достижением для второй половины XVII в. было значительное увеличение пролетов сводов. Особенно сказалось оно при возведении трапезных палат нескольких крупных монастырей, где пролеты 12—15 м перекрыты без промежуточных столбов (трапезные Симонова монастыря, 1680-е годы, Троице-Сергиева монастыря, 1686—1692 гг.) (см. рис. 115, 30).

Особую группу, с точки зрения применения сводчатых конструкций, представляют церкви, возведенные на рубеже XVII и XVIII в. по заказу Строгановых. В наиболее значительных из них — соборе Введенского монастыря в Сольвычегодске и Рождественской церкви в Нижнем Новгороде — оригинально разрешена проблема постановки светового пятиглавия над бесстолпным пространством храма. Собор Введенского монастыря (см. рис. 115, 31) перекрыт сомкнутым сводом, в середине и углах которого устроены квадратные в плане вырезы, над которыми на тропях поставлены восьмигранные барабаны. Угловым вырезам по размерам соответствуют большие распалубки, прорезающие свод в середине каждой стены и дающие место для окон второго света. Свод Введенского собора лишен массивности, обычной для сомкнутого свода, и по общей своей схеме (хорошо читающиеся взаимно пересекающиеся

арки) близок крещатому своду. У Рождественской церкви (см. рис. 115, 32) та же задача устройства пяти световых глав над единым сводом решена иначе: малые главы поставлены не в углах, а по основным осям над прорезающими свод распалубками; при этом вырез для среднего светового барабана имеет не квадратную, а восьмигранную форму, а от углов к диагональным сторонам этого выреза идут расширяющиеся кверху треугольные лотки<sup>1</sup>. Сводчатые системы обоих памятников при всем их различии объединяет редкое для этого периода единство проявившегося в них конструктивного и художественного мышления. Во второй половине XVIII в. в жилых постройках, особенно в верхних этажах, вместо сводов часто стали применяться деревянные потолки. Их конструкция, по-видимому, была аналогичной потолкам деревянных построек допетровского времени.

#### *Архитектура XVIII—XIX вв.*

В послепетровский период сводчатые перекрытия все более вытесняются балочными. Своды продолжают использоваться главным образом в культовом строительстве, хотя в памятниках классицизма наряду с кирпичными сводами можно встретить и ложные деревянные оштукатуренные своды, имитирующие каменные. В гражданском строительстве на протяжении XVIII в. своды часто применялись в перекрытиях подвалов и цокольных этажей, а также коридоров и лестничных клеток. В основном встречаются коробовые, крестовые (в перекрытии галерей) и сомкнутые своды, а также купола. Нередко своды и особенно распалубки имеют не встречающееся до того луковое очертание (т. е. в форме сегмента, с резким переделом в пьете). Луковые распалубки не образуют единой криволинейной поверхности, как это имело место у распалубок более раннего времени, их средняя сводчатая часть фланкирована двумя боковыми вертикальными плоскостями. Распалубки такой формы по большей части делались над дверными и оконными проемами, имевшими прямую или же луковую перемачку, что обычно для построек XVIII в.

<sup>1</sup> Тип свода Рождественской церкви получил распространение в строительстве Урала и Сибири первой половины XVIII в.

Для сводов конца XVIII — начала XIX в. характерна замена сплошной забутовки пазух отдельными распорными стенками, перпендикулярными по отношению к стене помещения, что встречается как у цилиндрических, так и у купольных сводов. Конструктивным новшеством в архитектуре XVIII в. стала также выкладка парусов наклонными рядами как элементов сводчатой конструкции, в отличие от бытовавшей до этого времени кладки парусов напусками горизонтальных рядов кирпича.

На протяжении XIX в. своды использовались почти исключительно в культовом зодчестве либо для перекрытия подвальных этажей. Как одну из характерных черт каменного церковного строительства этого времени можно отметить широкое применение наряду с коробовыми и крестовыми также и парусных сводов. Случаи применения сомкнутых и лотковых сводов относительно редки и относятся преимущественно к провинциальному строительству.

В подавляющем большинстве случаев перекрытия в гражданских постройках классицизма были деревянными. Балками обычно перекрывали пролеты до 7—8 м. Для того, чтобы поверхность потолка была гладкой, на концах наката выбирали четверть, соответствующую по размеру нижнему выступу балки (или черепному брусу), либо же снизу к балкам прибывали гвоздями подшивку из тонких досок. Междуэтажные перекрытия иногда делали двойными, с отдельными балками для потолка нижнего и пола верхнего этажей. Общая толщина такого перекрытия могла доходить до метра или даже более. В верхних этажах потолки над залами большого пролета часто крепились к стропильным фермам. Гладкие потолки обычно пришивались непосредственно к нижнему поясу фермы, сложные кессонные потолки или же потолки, имитирующие в дереве форму сводов, подшивались к фермам на металлических хомутах. Потолки каменных зданий классицизма штукатурили по драпке.

Начиная с первой четверти XIX в. в монументальном строительстве Петербурга обнаруживаются попытки заменить строяемые деревянные перекрытия металлическими. Основой конструкций обычно служат составные балки из стальных листов, соединенных болтами или клепкой. Между балками делается металлический настил, иногда выстланный кирпичом. Если перекрытие было междуэтажным, то на верх-

нюю полку балок укладывались обычные деревянные лаги. Каких-либо стандартов металлических сечений не существовало, и вплоть до середины XIX в. каждое такое перекрытие представляло собой индивидуально разработанную конструкцию, причем весьма громоздкую (толщина его достигала 1,5 м, пролет обычно составлял 9—11 м).

Применение металла было довольно разнообразным. Так, у Исакиевского собора основная конструкция обеих купольных оболочек состоит из мощных чугунных ребер, пространство между которыми заполнено кладкой из пустотелых горшков. Металл в этом памятнике применен также для скрытых конструкций в архитравных перемычках портиков, в стенах фонаря. Вплоть до середины XIX в. сталь и чугун в перекрытиях и в большинстве других конструкций старались замаскировать, создавая видимость использования только традиционных материалов, за исключением пролетов мостовых сооружений, где металл, как правило, применялся открыто.

Во второй половине XIX в. в конструкции перекрытий начал применяться металлический прокат. Большое распространение получили перекрытия в виде небольших кирпичных, а позднее бетонных сводиков, опирающихся на металлические балки. Однако в массовом строительстве на протяжении всего XIX в. продолжали преобладать деревянные перекрытия.

### 3. Связи

#### *Архитектура домонгольской Руси*

Во всех известных нам домонгольских сооружениях были применены деревянные связи. Им отводилась важная конструктивная роль. Они не только гасили распор сводов и арок, но и создавали жесткий каркас всего сооружения. Особое значение имели связи в момент строительства и в первое время существования здания, поскольку схватывание известкового раствора происходило медленно, и кладка лишь понемногу приобретала требуемые прочность и монолитность.

Связи в сооружениях домонгольского периода выполнялись главным образом из мощных дубовых брусьев, которые соединялись врубками, а также иногда металлическими штырями.

Они образовывали по осям стен и столбов замкнутый контур, частью проходя в толще кладки, частью открыто (внутренственные и так называемые «воздушные» связи). Положенные в уровне подошвы фундамента лежни образовывали как бы нижний ярус связей, следующий иногда укладывался поверх фундаментов, в основании стен. Выше связи ставились с более или менее регулярными интервалами, порядка 3—4 м. В некоторых случаях первый ярус, считая от уровня пола, клался только по периметру стен, без «воздушных» связей. В пределах основных арок «воздушные» связи в памятниках этого времени обычно проходили в зоне пяты.

#### *Архитектура русских княжеств конца XIII—XV вв.*

В постройках этого периода в основном сохраняются приемы устройства связей, свойственные более раннему времени, за исключением крепления металлическими штырями, которые выходят из употребления. Однако не всегда применение связей оказывается столь обязательным. Так, например, в церкви Николая на Липне связи уложены лишь между столбами, а в толще стен отсутствуют; в соборе Андроникова монастыря в Москве следов связей вовсе не обнаружено. Кроме того, связи построек XIV—XV вв. имели, как правило, меньшее сечение, чем в храмах домонгольского времени, и часто были выполнены не из дуба, а из сосны.

#### *Архитектура Московской Руси (конец XV—XVII вв.)*

В 1470-е годы при постройке Аристотелем Фьораванти Успенского собора в Кремле им впервые были применены стальные связи, которые после этого быстро вошли во всеобщее употребление. Однако использование деревянных связей продолжалось почти до самого конца XVII в., особенно в провинциальном строительстве. Нередко в одном и том же сооружении одновременно использовались и деревянные связи (главным образом внутренственные), и металлические (большая часть «воздушные», для восприятия распора арок и сводов). Деревянные связи в этот период чаще всего были сосновыми, как из бруса, так и из круглых бревен. Металлические связи применялись кованые.

В силу технологии производства поверхность их неровная, а сечение довольно неравномерно, но в среднем для XV—XVII вв. 4×8 см. Между собой при пересечении и при стыке по длине связи обычно соединялись при помощи вертикальных клиньев-анкеров, пропускаемых в проушину на конце отдельных стержней. Иногда один из стержней заканчивался крюком, который либо проделывался в проушину, либо зацеплялся за проходящую перпендикулярно связь (если же она была деревянной, то пропускался сквозь нее). Под анкеры часто укладывались крупные камни для более надежного распределения усилия на кладку. Анкерные соединения почти всегда утоплены в толщу кладки, но иногда, особенно в сооружениях XVII в., встречаются анкеры, выведенные на поверхность; в этом случае они иногда имеют богатую декоративную обработку (Спасо-Преображенский собор в Холмогорах, 1683—1691 гг.). Чаще всего бывают заанкерены снаружи связи, поставленные не при возведении здания, а при позднейших ремонтах. Кованые связи обычно имеют заводские клейма, по которым возможна их относительно точная датировка.

«Воздушные» связи в арках и сводах располагались либо в уровне пяты, либо несколько выше, примерно на одной трети общей высоты, что для этого периода встречается чаще всего. В арках и в коробовых сводах связи укладывались поперек пролета, в сомкнутых сводах — обычно по две или более в обоих направлениях, иногда в нескольких уровнях. Парные связи ставились в крестовых сводах по оси несущих арок. В крестовых сводах «воздушные» связи чаще всего отсутствуют. Иногда встречаются связи, ориентированные по диагонали помещения. У сооружений второй половины XVII в. при большом пролете сомкнутых или лодковых сводов применялись дополнительные связи, поставленные наискосок в углах помещения и создающие дополнительную жесткость. Кроме того, при большой протяженности «воздушных» связей их иногда подшивали в одной или нескольких точках при помощи металлических штырей, заанкеренных сверху в кладке свода.

Во второй половине XVII в. применение деревянных связей становится все более редким, и к концу столетия практически переходят на использование только металлических, «воздушных» и внутривневных. Помимо обыч-

ных стеновых связей в это время появляются металлические стержни с раздвоенными и отогнутыми концами, специально предназначенные для армирования кирпичной кладки столбов.

#### *Архитектура XVIII—XIX вв.*

Металлические связи продолжают использоваться в каменном строительстве барокко и классицизма, особенно в культовых сооружениях, где применение сводов требовало погашения возникающего распора. Кроме того, связи были необходимы для обеспечения устойчивости портиков и колоннад; в этом случае они играли двойную роль, служа одновременно и частью конструкции архитравных перемычек.

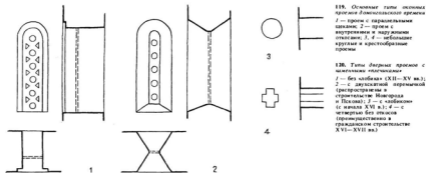
Сечение связей в этот период уменьшается. Нередко встречаются связи из сравнительно тонкого полосового железа (1,5 см), которые могут быть составлены вплотную по две или более. Армирование кирпичной кладки столбов и пилонов становится еще более обычным явлением, чем в предшествующий период.

В строительстве конца XVIII в. известны случаи укладки металлических связей поверх свода. В этом случае связи часто утапливались в кладку распорных стенок, а частично и в кладку самого свода (Мироваренная палата Московского Кремля, 1790-е годы).

#### **4. Система устройства проемов**

##### *Архитектура домонгольской Руси*

Дверные проемы в памятниках домонгольского периода — это преимущественно входные церковные двери, большой размер которых был обусловлен не только чисто функционально, но и требованиями определенной представительности. Ранние киевские и новгородские постройки, как правило, реконструируются с большими арочными входами, при этом вопрос о том, как эти входы заперлись, часто остается нерешенным. Во всяком случае, уже к XII в. был выработан тип устройства церковных дверей, получивший широкое распространение в архитектуре Киевской, Черниговской, Новгородской, Смоленской и ряда других земель. Дверной проем имел с двух сторон выступы каменной кладки, так называемые «плечики», которые прикрывали снаружи наиболее уязвимую часть



119. Основные типы оконных проемов домонгольского периода  
 1 — проем с параллельными шеками; 2 — проем с внутренними и наружными откосами; 3, 4 — небольшие круглые и крестообразные проемы

120. Типы деревянных проемов с остатками живописи  
 1 — без «шлема» (XII—XV вв.); 2 — с дуговидной верхней частью (распространены в строительстве Новгород и Псков); 3 — с «шлемом» (с начала XVI в.); 4 — с четвертью без откосов (распространены в гродненском строительстве XVI—XVIII вв.)

дверных полотнищ — места их навески. Открывание дверей производилось внутрь. Способ навески створок бывал различным. Часто в проем вставлялась деревянная колода, и створки вращались на выступах — «подпятниках», входивших в специальные отверстия в ее нижней и верхней обвязке. В отдельных случаях имеются следы заложенных в кладку металлических крючьев — подставов, на которые надевались дверные петли. Иногда для более прочного крепления подставов в кладку под них заводились специальные блоки камня (щерковь Иоанна Богослова в Смоленске, 1160—1180 гг.).

Дверные проемы, как правило, имели архитектурную перемычку из дубовых брусьев, над которой выкладывалась разгрузочная кирпичная арка<sup>1</sup>. Снаружи плечики и тимпан между перемычкой и аркой были утоплены в небольшой впадине. В архитектуре Галицкой и Владимиро-Суздальской Руси этот тип проема был несколько видоизменен: с внешней стороны он получил богатое обрамление в виде так называемого перспективного портала, причем во Владимире и Суздале перемычка вместо архитектурной стала арочной. Внутренние откосы порталов при этом очень неглубоки и более похожи на четверти.

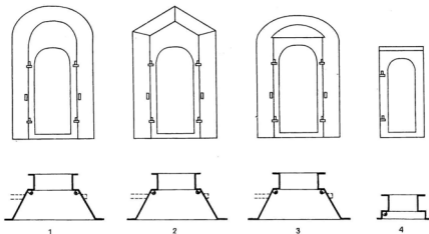
В каменном строительстве домонгольского периода в основном применялись два типа окон-

ных проемов. Один из них, наиболее распространенный, встречается с XI в. Это — простой арочный проем с параллельными шеками, иногда утепленный со стороны фасада в небольшую нишу (рис. 119, 1). Ниша в этом случае носила декоративный характер, поскольку оконница вставлялась не в нее, а в относительно произвольном месте в середине пролета и либо вмуровывалась при кладке, либо удерживалась за счет слоя штукатурки, подхвачившего к ней как изнутри, так и снаружи. В проемах более значительных размеров оконница крепилась к связям или к заложенным в кладку небольшим брускам, от которых во многих памятниках сохранились гнезда. Проемы этого типа иногда бывают сгруппированы по два, по три и более. Несколько позднее боковые проемы иногда стали завершаться не полной аркой, а половиной, образуя в целом вместе со средним арочным проемом сложное многолопастное очертание.

Около середины XII в. наряду с описанным выше появляется другой тип проема — с расходящимися растробом внутренними и наружными откосами<sup>1</sup> и перекрытый двумя коническими арочными перемычками, соединенными узкой стороной (см. рис. 119, 2). Подоконник в таких окнах не горизонтален, а имеет выраженные скаты в обе стороны. Этот второй тип заимствован из романской архитектуры и впервые встречается на территории земель, более всего воспринявших воздействие западных строительных приемов, в частности во Владимиро-

<sup>1</sup> Проемы, перекрываемые деревянными брусками, были подчас очень большими. Так, например, проход из притвора в нартекс церкви Спаса на Берестове в Киеве имеет пролет около 2,5 м, при этом концы брусьев заделаны и обе стороны по 1,5 м.

<sup>1</sup> В ранний период иногда только внутренними.



Суздальской Руси. В белокаменных постройках внешние откосы этого типа проемов иногда заменены многопрофильным перспективным обрамлением (церковь Покрова на Нерли и др.). Оконища в проемах второго типа устанавливались в месте наиболее узкого просвета. Существует единственный образец еще одного типа оконного проема, также восходящий к романским прототипам,— тройное окно, разделенное колонками, на лестничной башне дворца в Боголюбове (1158 г.). Кроме того, встречаются маленькие оконные проемы в виде круглых или крестообразных отверстий, освещавшие иногда храм, а иногда внутрискладные лестницы и проходы (см. рис. 119, 3-4).

В памятниках домонгольской Руси оконницы были дощатыми, с одним или двумя рядами круглых отверстий диаметром 15—20 см, в которые вставлялись стекла. Между круглыми отверстиями иногда дополнительно устраивались треугольные или ромбические. Есть примеры и оконниц с квадратными отверстиями, в которые вставлялись круглые стекла, в связи с технологией стекольного производства того времени.

*Архитектура русских княжеств  
конца XIII—XV вв.*

В строительстве Новгорода и Пскова XIV—XV вв. устройство проемов подверглось некоторым изменениям. В наиболее раннем па-

мятнике, возведенном после монгольского нашествия,— церкви Николая на Липне, входные двери имеют небольшие размеры и завершены арочной перемычкой. Судя по расположению гнезд от засова, дверные полотна были одностворчатыми и, скорее всего, каркасными железными. Внутри в уровне хор был устроен дверной проем с брусчатой закладной колодой. В последующих сооружениях двери были, как правило, одностворчатыми и завершались аркой, иногда имевшей стрельчатое очертание. Внутренние амбразуры дверей за пределами плечиков перекрывались либо обычной аркой, либо, чаще всего, своеобразной каменной перемычкой в форме треугольника с двумя прямыми скатами (рис. 120, 2).

Существенным новшеством в устройстве оконных проемов новгородских и псковских построек было появление каменных плечиков, подобных плечикам дверных проемов, что позволяло закреплять оконницу или ставень в нише с внутренней стороны. Начиная с середины XIV в. в Новгороде появляются своеобразные оконницы из кирпича. Встречаются кирпичные оконницы как с круглыми отверстиями, что требовало применения специального лекального кирпича, так и с квадратными. Использование кирпичных оконниц ограничивало возможную ширину проема, который должен был перекрываться кирпичом, заделанным с обеих сторон, что сводило просвет до 21—23 см. Кирпичные оконницы не служили

для закрепления в них стекол и скорее выполняли роль решеток. Уже в конце XIV в. в окнах нижнего регистра впервые появляются железные решетки из круглых или квадратных кованых прутьев. В окнах псковских храмов внутренняя ниша часто сочеталась с трапециевидным в плане, сужающимся наружу проемом, напоминающим бойницу.

В московских памятниках XIV—XV вв. сохраняется тип перспективного портала, унаследованный от владими́ро-суздальского зодчества, но с небольшой модификацией. Внутренние откосы у московских памятников значительно глубже, что заставляло сильно поднять арочную перемычку внутренней амбразуры по отношению к арке, перекрывающей проем в пределах плечиков (см. рис. 120, I). Если бы обе арки были сохранены concentричными, как это было у сооружений XII—XIII вв., то двери невозможно было бы открыть, так как средняя поднятая часть створок упиралась бы в более низкую пятую часть перемычки. Но и при поднятой перемычке общее решение оказывалось не слишком удачным, поскольку за возможности открывания дверей между полотнами и перемычкой приходилось оставлять довольно большую щель. Такая щель имеется у порталов этого типа, сохранивших старые дверные полотна (известные примеры относятся, правда, к несколько более позднему времени — собор Ферапонтова монастыря, 1490 г.).

Сохраняется в московском строительстве и «романский» тип оконного проема с внутренними и наружными откосами без плечиков. Новшеством было, по-видимому, применение в некоторых проемах решетки в виде заделанного в кладку вертикального прута (отверстия для него имеются у алтарных окон собора Андроникова монастыря в Москве). Из оконных проемов иного типа известно небольшое окно-розетка, освещающее внутреннюю лестницу на хоры в западной стене Успенского собора «на Городке» в Звенигороде. Проемы церкви Рождества в Городне имеют многолопастное завершение либо круглую форму.

Постройки начала XV в. — последние, имеющие окна без плечиков. Когда именно в московских сооружениях появились окна с плечиками, неизвестно, но предположительно можно связывать это новшество с переходом в середине XV в. на использование в строительстве кирпича как основного стенового материала.

#### *Архитектура Московской Руси конца XV—XVII вв.*

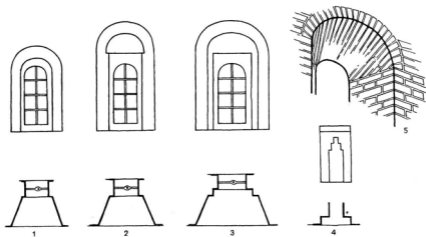
Изменения в способах устройства проемов, происшедшие в строительстве конца XV—начала XVI в., не внесли коренных новшеств и скорее имели характер усовершенствования уже сложившихся типов, которые в последующем строительстве XVI—XVII вв. повторялись и варьировались. Устойчивая типология наблюдается при этом в решении основных конструктивных и функциональных моментов, связанных в первую очередь с системой навески створок, установки оконниц, запираания и т. п. Сочетания отдельных функционально необходимых элементов и в особенности декоративная обработка проемов могут быть при этом необычайно разнообразны.

Непременным элементом дверного проема по-прежнему остаются плечики. Дверные полотна навешиваются на заделанные в кладку металлические подставы либо со стороны откосов, как это было принято и до того, либо в неглубокой прямоугольной нише, образующей четверти, глубина и ширина которых чаще всего составляют полкирпича (15 см) (см. рис. 120, 4). Иногда проем имеет и откосы, и четверти, в этом случае возможна навеска как внутренних, так и наружных дверей. В зависимости от ширины проема двери бывали одностворчатыми или двустворчатыми. Для богато украшенных порталов культовых и гражданских зданий обычны проемы без четвертей, с глубокими внутренними откосами. При этом с внешней стороны плечиков часто присутствует вторая пара подставок, служившая для навески дополнительных решетчатых дверей.

Перемычки дверных проемов в пределах плечиков делались арочными, толщиной в полкирпича либо в кирпич. Известен лишь один пример использования архитектурной перемычки из большого цельного белокаменного блока (церковь Вознесения в Коломенском)<sup>1</sup>. Откосы также перекрывались арочной перемычкой, но она делалась, как правило, значительно более пологой, иногда приближаясь к лучковой. В двух случаях в московских постройках XV—XVI вв.

<sup>1</sup> Горизонтальные перемычки имеют также дверные проемы Грановитой палаты Московского Кремля, но их принадлежность времени постройки здания не доказана.





121. Основные типы оконных проемов с каменными «лобками»: 1 — без «лобков»; 2 — с «лобком» в двоярчатой четверти; 3 — с «лобком» и двойной четвертью; 4 — четверть без «лобка»; 5 — способ выкладки лозовых арок с минимальной подвеской кирпича, применявшийся в XVI—XVII вв.

встречается перемычка внутренней амбразуры с прямыми скатами, причем оба раза несомненно участие в строительстве псковских мастеров, принесших с собой эту традиционную для Пскова конструкцию (подкладка церкви Ризположения в Московском Кремле, церковь Спаса Преображения в селе Остров). При переходе от белокаменного строительства к кирпичному возникла проблема выкладки конических арок, перекрывающих внутреннюю амбразуру проема, с возможно меньшей подвеской кирпича (рис. 121,5). Разрешена она была следующим образом: пятые части перемычки выкладывались наклонными рядами, благодаря чему снималась необходимость клиновидной подвески кирпичей вдоль ряда.

Таким образом, в каждом ряду чистая лицевая теска требовалась только для одного кирпича и более грубая подрубка — для нескольких кирпичей в пятовой зоне.

Существенным новшеством в устройстве проемов у московских памятников начала XVI в. стало повальное так называемое «лобка» — небольшого горизонтального выступа над аркой со стороны откосов в уровне пяты

арочной перемычки внутренней амбразуры (см. рис. 120,3). Применение «лобка» позволяло решить одновременно две задачи: упростить изготовление дверных полотен, которые независимо от формы перемычки получали прямоугольное очертание, и обеспечить их плотное примыкание к кладке наверху, что сильно снижало возможность взлома.

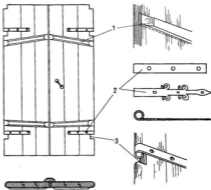
Дверные полотнища устраивались из широких досок толщиной 5—6 см, соединенных шпонками — парой брусков трапециевидного сечения, плавно сужающихся к одной из сторон. Шпонки загонялись в специально выбранные пазы с той стороны, которой полотно навешивалось на подставы. К краям полотна шпонки подтесывались заподлицо с поверхностью досок, в средней части выступали. К дуговым дверям набивался широкий нащельник. Для навески створок набивались металлические петли — жювонны, иногда в виде гладких металлических полос, но нередко, особенно в XVII в., наряду украшенные металлическими завитками или насечкой. Под петлями и вверх в дверных полотнах обычно устраивались небольшие вырезы, необходимые для подъема полотна в момент навески (рис. 122). Как шпонки, так и петли устанавливались на полотно с внутренней стороны, чтобы надежнее защитить двери от возможных попыток взлома. Для этой же цели в пределах плечиков устраивался несколько

приподнятый каменный порог, закрывавший щель под дверью и не позволявший при помощи рычага снять двери с петель. У церквей и богатых палат двери нередко снаружи обивали листами луженой жести. В отопляемых помещениях дверные полотна обивались сукном или войлоком для утепления и более плотного примыкания к плечкам.

Створки могли быть и целиком металлическими, что стало особо распространенным в XVIII в. Иногда в церквах и других зданиях навешивалось двое дверей: с внутренней стороны деревянные, снаружи — металлические. Основу конструкции металлических полотен составлял каркас из вертикальных и горизонтальных полос, образующих сетку с более или менее квадратными ячейками. Между собой полосы соединялись на клежке, на клежке же к ним с внутренней стороны крепились листы кованой стали. Петли, засов, ручки были накладными.

Для запирания дверей существовало несколько различных приспособлений. Одно из них — применение массивного деревянного засова, которым двери задвигали изнутри. В церквах засовы делались обычно у боковых дверей, главные же западные запирались снаружи. Наиболее старое, традиционное устройство деревянного засова, практиковавшееся и на всем протяжении XVI—XVIII вв., заключалось в том, что засов полностью заводился в узкий канал, выложенный в кладке с одной из сторон проема, а при надобности выдвигался, упираясь в небольшое гнездо в толще противоположного откоса (рис. 123,1). Для более удобного вытягивания засова из канала на его конце делался небольшой вырез, за который можно было взяться рукой. Засов укладывался в канал одновременно с кладкой (иногда он при этом обкладывался досками) и уже более не мог быть заменен, что, конечно, было неудобством этой конструкции. Другое устройство засова появилось позднее и было особо распространено в XVII в. В этом случае в обоих откосах делались одинаковые небольшие гнезда. С одной из сторон в следующем ряду кладки над гнездом делался заглубленный паз, так называемый «ручей». Засов соответствующей длины одним концом упирался в гнездо, а другой его конец по пазу — «ручью» заводился вдоль откоса и опускали в противоположное гнездо (рис. 123,2). Возможность замены засова делала такое устройство более практичным.

Иной тип запирания дверей связан с



использованием висячего замка. Дужка замка продевалась в металлическую петлю-пробой, на который набрасывалась металлическая накладка, закрепленная к дверной створке. При двупольных дверях и пробой, и накладка крепились к створкам, при однопольных — пробой заделывался в кладку. Наиболее обычное место пробоя — в боковой плоскости плечика, где он утапливался в специальное углубление, чаще всего имевшее форму чаши. Если дверь навешивалась в наружных четвертях, то углубление для пробоя могло быть сделано на внешней стене вплотную к одной из четвертей. Иногда висячий замок продевался не в пробой, а в петлю накладного металлического засова, что более характерно не для деревянных, а для металлических дверных полотен.

Наконец, для запирания служили накладные, или коробчатые замки. Они были коваными, имели довольно большие размеры, и механизм их крепился с внутренней стороны двери. Снаружи отверстие ключницы и металлические штыри, крепящие замок к дверному полотну, закрывались декоративной пластиной — «личинкой», имевшей сложную форму лезвия секирь (отсюда название «секирный замок»).

Металлические элементы, заделываемые в кладку, — подставы, пробои — имели в заделе раздвоенное окончание с отогнутыми в разные стороны концами, благодаря чему выдернуть их из стены было невозможно (рис. 124, 1,2,6). Иногда под подставы для большей прочности крепления закладывались в кирпичную кладку