

ГЛАВА 7. КАМЕННЫЕ РАБОТЫ

7.1. Общие положения. Правила разрезки кладки

Поэтому более поздние постройки стали возводить из камней меньшего размера, такое деление камней называли *правильной раз-*

резкой, а возведение (складывание) конструкций из мелких камней — *каменной кладкой*. Затем камни стали скреплять между собой раствором песка с глиной, гипсом, известью и другими вяжущими материалами. Так, природную смесь гипса и глины на

Правильную разрезку кладки затем стали называть *правилами разрезки* (или *правилами укладки камня*). Были установлены три основных правила разрезки кладки (рис. 7.2).

Первое правило разрезки устанавливает, что ряды камней в кладке необходимо располагать параллельно друг другу и перпендикулярно действующей нагрузке. Наибольшие грани (постели) камней должны опираться на нижележащий ряд по всей плоскости. При кладке арок, подпорных стен допускается наклонное действие нагрузки, но угол наклона действующей силы не должен превышать 17° : $\alpha < 17^\circ$.

Второе правило разрезки предусматривает, что деление кладки в пределах каждого ряда необходимо производить системой плоскостей (вертикальных швов), перпендикулярных постелям камней. Поперечные швы должны быть перпендикулярны наружной поверхности кладки, а продольные швы — параллельны ей. В кладке не должно быть клиновидных камней (включений), которые под действием нагрузки могут раздвинуть соседние камни и нарушить целостность конструкции.

Третье правило разрезки устанавливает, что вертикальные швы должны быть перекрыты (перевязаны) камнями через каждый ряд кладки, поскольку при совпадении вертикальных швов массив кладки представляет собой ряд столбов, находящихся под нагрузкой отдельно, что может привести к их расслоению и разрушению.

7.2. Виды и конструкции каменных кладок.

Системы перевязки

В зависимости от вида применяемых каменных материалов кладка носит названия: кирпичная (сплошная и облегченная), мелкоблочная (из керамических и бетонных камней), тесовая, бутовая и бутобетонная. Разновидностями сплошной кирпичной кладки являются армированная, декоративная и кладка с облицовкой.

Для повышения прочности кладки и придания ей монолитности камни скрепляют между собой раствором. Прослойка раствора способствует равномерному распределению усилий между камнями и предохраняет кладку от продувания и проникания влаги. Зазоры между смежными камнями, заполненные раствором, называют *швами*, а грани камней — *постелью*, *ложком* и *тычком* (рис. 7.5). Установлена средняя толщина горизонтальных швов 12 мм, вертикальных — 10 мм.

Ряд кладки, выложенный наружу ложками, является *ложковым*, а тычками — *тычковым*. Наружный и внутренний ряды называются соответственно *наружной* и *внутренней верстами*, а заполнение между ними *забуткой*. При перерывах в кладке оставляется *прямая* или *убежистая штраба*.

Если проектом предусмотрено оштукатуривание стены, то для лучшего сцепления штукатурки и кладки швы снаружи не заполняют раствором на глубину 10 ... 15 мм. Такая кладка носит название *кладки впустошовку*. Если штукатурка или облицовка кладки не предусмотрены, то кладку ведут *под расшивку*, т. е. с полным заполнением швов и последующей их обработкой (расшивкой).

Для кладки используют целые кирпичи, трехчетвертки, половинки и четвертки («собачки»). В связи с желательной укладкой в стену плашмя как можно большего количества целых кирпичей без расколки на части толщина кирпичной стены принимается кратной половине длины кирпича: $\frac{1}{2}$ кирпича (120 мм), 1 кирпич (250 мм), 1,5 кирпича (380 мм), 2 кирпича (510 мм), 2,5 кирпича (640 мм), 3 кирпича (770 мм).

Стены могут быть сплошными (без проемов) и с проемами. Сплошные стены без конструктивных элементов и архитектурных деталей называются гладкими. Основные конструктивные элементы кладки показаны на рис. 7.6.

Кладку начинают и заканчивают тычковыми рядами, ведут с обязательной перевязкой вертикальных швов. С наружной стороны стены ряды кладки могут чередоваться: тычковые с тычковыми; ложковые с ложковыми; ложковые с тычковыми; тычковые со смешанными и одни смешанные.

Распространены следующие системы перевязки (рис. 7.7).

Однорядная система подразумевает чередование тычковых рядов с ложковыми. Разновидности однорядной системы перевязки следующие:

цепная, при которой через ряд по высоте кладки расположение всех швов повторяется и образуется рисунок в виде цепочки;

крестовая (русская) отличается от цепной тем, что швы ложковых рядов сдвигаются по вертикали; кладка отличается высокой прочностью. Название кладки связано с наличием рисунка на фасаде в виде креста; раньше была широко распространена в России;

голландская (фламандская), при которой в ложковый ряд через кирпич вставляется тычок. Кладка не отличается высокой прочностью, но имеет привлекательный внешний вид;

готическая выполняется как голландская, но без тычковых рядов. Кладка с такой перевязкой относится к декоративным: свое название получила в связи с распространением при возведении католических храмов в период распространения в Европе готического стиля в архитектуре.

На разрезе стены при однорядной перевязке видно, что все вертикальные швы перевязаны (см. рис. 7.7, к).

Двухрядная система перевязки имеет следующие разновидности:

английская, отличающаяся высокой сопротивляемостью горизонтальным сдвигающим усилиям, применяется при возведении конструкций в местах возможных горизонтальных нагрузок, при кладке печей и труб;

с вставными тычками, характеризующаяся большой сопротивляемостью сдвигу; используется при кладке подпорных стенок и других сооружений, где кладка подвергается сдвигу.

Трехрядная система перевязки применяется при кладке стен из пустотелого кирпича, а также при возведении из полнотелого кирпича узких простенков и столбов.

Пятирядная (американская) система перевязки наиболее широко распространена, поскольку при этой системе укладывается большее количество целых (неколотых) кирпичей. По этой причине повышается производительность труда, но прочность кладки оказывается ниже из-за наличия сквозных продольных вертикальных швов на пять рядов кладки (см. рис. 7.7, и).

7.4. Организация рабочего места и труда каменщиков

Рабочим местом каменщика называется площадка у возводимой стены шириной не менее 2,5 м, на которой работают каменщик и подсобник, располагаются материалы, инструменты и приспособления (см. рис. 7.13).

Протяженность рабочей зоны (фронт работ) для каменщика и подсобника можно определить, исходя из средней выработки в смену 2 м^3 кладки на человека. При ширине стены в 2 кирпича (51 см) и высоте яруса 1,2 м сечение стены $0,51 \cdot 1,2 = 0,612 \text{ м}^2$. При объеме кладки $2 \cdot 2 = 4 \text{ м}^3$ протяженность рабочего места $4 : 0,612 = 6,54 \text{ м}$. С учетом перевыполнения норм на одного рабочего должно приходиться 3,5...4 м.

В зоне материалов устанавливаются поддоны с кирпичом и ящики с раствором так, чтобы исключить непроизводительные движения рабочих. Для этого кирпич должен быть установлен перед глухим участком стены или простенком, а раствор — перед проемом. Количество материалов должно удовлетворять требованиям непрерывной работы в течение смены. Так, на каменщика и подсобника на рабочем месте должно приходиться 4 м^3 кирпича (при обычном кирпиче $4 \cdot 0,4 = 1,6$ тыс. шт.) и $4 \cdot 0,25 = 1 \text{ м}^3$ раствора. При этом раствор должен подаваться частями, во избежание застывания.

Процесс кладочных работ включает в себя следующие технологические операции:

- возведение углов; выполняет каменщик высокой квалификации, поскольку эта операция является наиболее ответственной и требует тщательности выполнения;

- установка порядовки или причальной скобы и шнура-причалки (рис. 7.14);

- раскладка кирпича; осуществляется на возводимой стене, возможно ближе к месту укладки: для тычковых рядов — перпендикулярно оси стены, для ложковых — параллельно;

- подача и расстилание раствора на 5...10 кирпичей. При большей площади расстилания раствора имеет место обезвоживание и некачественное обжатие шва;

- укладка кирпича; осуществляется способами: вприжим, вприсык и вприсык с подрезкой (рис. 7.15). Способ *вприжим* применяется при возведении конструкций, воспринимающих значительные нагрузки, а также при кладке стен облегченной конструкции.

Способ *вприсык* используют при кладке забутки и верстовой части стен «впустошовку». Способ *вприсык с подрезкой* отличается от предыдущего тем, что излишки выдавленного раствора срезаются кельмой.

При кладке из керамических камней предварительно на их боковые поверхности наносят слой раствора. Затем камень поворачивают

и устанавливают на место. Если этого не делать, то вертикальный шов не заполняется раствором.

В однорядной системе перевязки обычно используют порядный способ кладки, при котором вышележащий ряд кладки располагают после полной выкладки предыдущего.

При многорядной системе перевязки рекомендуется применять ступенчатый способ, по которому выкладывается несколько рядов наружной версты, а затем заполняются остальные.

Смешанный способ подразумевает выполнение 7...10 рядов порядно, а затем использование ступенчатого способа.

Определяя состав звена, следует учитывать объем предстоящих работ и квалификацию каменщиков. Так, при кладке стен толщиной до 1,5 кирпича, столбов и перегородок часто назначают звено «двойку». Каменщик ведет кладку наружной и внутренней версты, подсобник подает раствор и кирпич. В свободное время оба ведут кладку забутки (рис. 7.16).

При толщине стены в 1,5 кирпича (38 см) и более следует назначать звено «тройку», состоящее из каменщика и двух подсобников. Каменщик выкладывает наружную и внутреннюю версты, первый подсобник подает раствор и кирпич, второй — выкладывает забутку.

При толщине стены 2...2,5 кирпича можно применять кладку «пятеркой» операционно-расчлененным методом. Обязанности в звене распределены следующим образом: два каменщика выкладывают наружную и внутреннюю версты, два подручных подают кирпич и раствор, третий подручный укладывает кирпич в забутку.

При организации поточно-конвейерного метода назначается звено «шестерка», состоящее из трех «двоек»,двигающихся одно за другим через 2...3 м и соответственно выкладывающих наружную, внутреннюю версты и забутку.