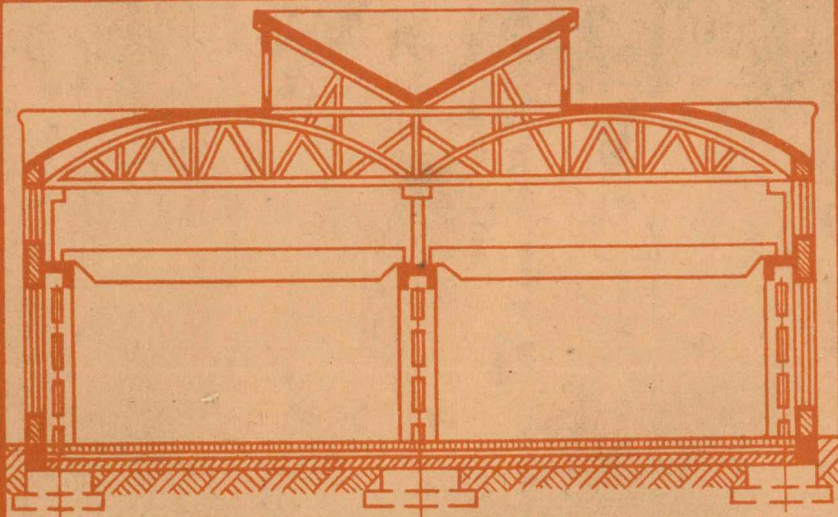
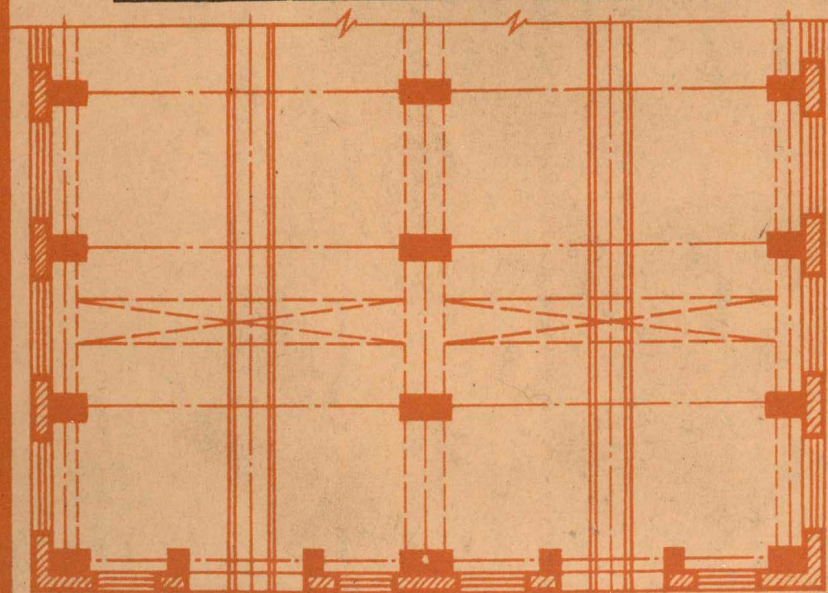




Н.С. БРИЛИНГ
СТРОИТЕЛЬНОЕ
И ТОПОГРАФИЧЕСКОЕ
ЧЕРЧЕНИЕ



Н. С. БРИЛИНГ

СТРОИТЕЛЬНОЕ И ТОПОГРАФИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

ФАКУЛЬТАТИВНЫЙ КУРС

Пособие для учителей

Издание 2-е, исправленное
и дополненное

МОСКВА «ПРОСВЕЩЕНИЕ» 1980

ББК 44.266.5
Б87

*Рекомендовано к изданию
Главным управлением школ МП СССР*

Брилинг Н. С.

Б87 Строительное и топографическое черчение: Факультативный курс. Пособие для учителей. Изд. 2-е, доп. и испр. — М.: Просвещение, 1980. — 192 с, ил.

Книга содержит теоретический материал по программе факультативного курса строительного и топографического черчения.

Б $\frac{60501-488}{103\ 03-80}$ 147—80 4306011300

ББК74.266.5
607

© Издательство «Просвещение», 1974 г.

Предисловие

Умение читать строительные и топографические чертежи имеет большое политехническое и общеобразовательное значение. В средней школе введены факультативные занятия по данному курсу.

Чтобы заинтересовать учащихся, учителю необходимо прежде всего самому очень хорошо знать строительное черчение, иметь представление о современном процессе возведения различных сооружений.

В пособии автор не только излагает материал по строительному и топографическому черчению, но и стремится помочь учителям найти правильный путь к изучению факультативного курса по данному предмету.

Программой для факультативных занятий по строительному и топографическому черчению предусмотрено 70 часов. Их рекомендуется распределить по темам примерно следующим образом:

Тема I. Введение — 6 ч.

Тема II. Чертежи зданий и сооружений — 26 ч.

Тема III. Чертежи санитарно-технические — 16 ч.

Тема IV. Проекция с числовыми отметками — 14 ч.

Тема V. Чертежи топографические — 8 ч.

Распределение часов по темам учитель может изменить при желании более глубоко изучить ту или иную тему.

В процессе изучения тем рекомендуется выполнять задания, пользуясь задачником по строительному и топографическому черчению Н. С. Брилинга. При этом следует обратить внимание на оформление чертежей. Надо помнить, что качество чертежей зависит не от количества выполненных работ, а от требований, предъявляемых к ним при проверке и оценке.

Каждый чертеж должен иметь рамку и основную надпись, утвержденную Единой системой конструкторской документации (ЕСКД).

Необходимо, чтобы работы в основном выполнялись в классе.

Введение

Большое внимание в нашей стране уделяется строительству гражданских, промышленных, общественных зданий и инженерных сооружений.

Под сооружениями следует понимать все то, что построено людьми для удовлетворения материальных и культурных потребностей человеческого общества.

По всей нашей стране возводятся новые предприятия, строятся электростанции, прокладываются железные дороги, трубопроводы, строятся мелиоративные сооружения, жилые кварталы и целые города.

Прежде чем возвести сооружение, его надо мысленно представить. Затем воспроизвести или в виде макета, модели, или на чертеже. Другими словами, его надо спроектировать.

В строительстве принимают участие: проектные и научные институты, конструкторские бюро (проектирование), предприятия стройиндустрии (изготовление строительных материалов и изделий), государственные строительно-монтажные и ремонтно-строительные организации (производство строительно-монтажных работ).

Проектирование объекта, в свою очередь, делится на следующие основные стадии:

1. Составление проектной организацией технико-экономического обоснования строительства на основе перспективных данных развития отдельных отраслей промышленности и экономических районов. Оно представляется в виде докладной записки.

2. Составление министерствами или ведомствами или по их поручению комбинатами, трестами, предприятиями при непосредственном участии проектной организации задания на проектирование. Основой при этом служит архитектурно-планировочное задание, полученное заказчиком проекта от местного Совета депутатов трудящихся.

3. Разработка проектной документации. Она может содержать технический проект и рабочие чертежи или технический проект, совмещенный с рабочими чертежами. При составлении рабочих чертежей уточняют и детализируют предусмотренные техническим проектом решения, чтобы обеспечить выполнение строительно-монтажных работ.

Строительство в нашей стране базируется на мощной, быстро развивающейся строительной индустрии. Индустриализация строительства и переход на заводское домостроение требует применения типовых (стандартных) деталей. В интересах эффективности заводского изготовления унифицированных строительных и архитектурных элементов и деталей при проектировании одного и того же объекта необходимо сокращать количество различных типовых элементов. А это в свою очередь требует перехода на типовое проектирование с соблюдением следующих основных требований: простоты планового решения, типизации и стандартизации конструктивных деталей, сокращения типов и размеров деталей, уменьшения общего веса всех конструкций здания за счет их совершенствования и применения новых эффективных строительных материалов.

Проект должен содержать сметно-финансовый расчет, развернутую смету, проект организации работ (где указывают, какие механизмы должны быть использованы и в течение какого времени, сколько рабочих и каких профессий, в какой период надо использовать на данном строительстве) и график завоза строительных материалов.

Чертежи проекта выполняются по правилам прямоугольного проецирования с применением различных условностей, а вопросы, связанные с изготовлением строительных чертежей, изучаются в курсе черчения, в разделе, который называется с т р о и т е л ь н ы м ч е р ч е н и е м.

В раздел «Строительное и топографическое черчение» входит:

- 1) изучение условных обозначений строительных материалов;
- 2) изучение условных обозначений, применяемых при вычерчивании планов, разрезов и фасадов зданий и других архитектурно-строительных чертежей;

- 3) чтение и выполнение строительных чертежей;

- 4) чтение и выполнение чертежей, содержащих изделия строительных конструкций;

- 5) чтение и выполнение чертежей санитарно-технических и энергетических устройств;

- 6) чтение и выполнение чертежей, связанных с определением границ земляных работ;

- 7) чтение и выполнение генеральных планов;

- 8) чтение и выполнение топографических чертежей;

- 9) оформление строительных и топографических чертежей.

Все строительные чертежи подразделяются на:

- 1) архитектурно-строительные, куда относятся чертежи гражданских, промышленных и других зданий;

- 2) инженерно-строительные, куда относятся чертежи мостов и туннелей, гидротехнических и фортификационных сооружений, чертежи отопления, вентиляции, водопровода, канализации и др.

В основном строительные чертежи выполняются по тем же правилам, что и машиностроительные (те же методы проецирования, используются такие же типы линий, одинаковые условности пост-

роения разрезов и т. д.). Однако есть у них и отличительные особенности, например: применяются другие масштабы, иначе наносятся размеры, иная последовательность выполнения чертежей и др.

Для того чтобы правильно читать строительный чертеж, необходимо иметь хотя бы элементарное представление о том, как возводятся те или иные сооружения.

При выполнении чертежей необходимо пользоваться строительными нормами и правилами (СНиП).

Н о р м ы — это узаконенные и научно обоснованные меры, приходящиеся на определенную принятую единицу измерения.

Необходимо также хорошо изучить все условности, применяемые в строительном и топографическом черчении.

При изучении факультативного курса «Строительное и топографическое черчение» учащиеся должны:

- 1) научиться читать строительные чертежи и топографические планы;
- 2) изучить принципы составления и оформления строительных и топографических чертежей;
- 3) приобрести умение и навыки в составлении таких чертежей;
- 4) свободно разбираться в условных обозначениях и применять их на чертежах.

ОБЩИЕ ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Форматы. Строительные чертежи выполняются на листах стандартного размера по ГОСТ 2.301—68.

Рекомендуемые форматы: 44 (1189×841); 24 (594×841); 22 (594×420); 12 (297×420); 11 (297×210).

Размеры, данные в миллиметрах, соответствуют величине листа после обрезки.

В случае необходимости в увеличении формата ГОСТ допускает применение дополнительных форматов, образуемых увеличением сторон основных форматов на величину, кратную размерам формата 11. При этом коэффициент увеличения n должен быть целым числом.

В строительной документации разрешается к обозначению форматов добавлять дополнительные индексы: для форматов с расположением основной надписи (углового штампа) вдоль короткой стороны — индекс «В», для форматов с расположением основной надписи вдоль длинной стороны — индекс «Г», например: 12В, 12Г.

Так же как и на машиностроительных чертежах, для выделения поля чертежа внутри каждого формата наносят рамку: от левого края листа на расстоянии 20 мм, а с других сторон на расстоянии 5 мм. В правом нижнем углу на каждом листе помещают основную надпись установленного образца по ГОСТ 2.104—68.

Линии. Линии, применяющиеся в строительном черчении, должны соответствовать ЕСКД 2.303—68, но сплошная основная линия должна иметь толщину не более 0,8 мм.

Отсюда при обводке строительного чертежа, выполняемого в масштабе 1 : 100, толщины принимают равными:

линии земли	0,8 мм;
линии контуров элементов, попавших в разрез	0,6 мм;
линии контура здания и проемов на фасаде	0,4 мм;
линии элементов, не попавших в разрез, и контуров оборудования	0,2 мм;
линии рисунка переплетов на фасаде, штриховые линии, выносные, размерные, маркировочные кружки и другие вспомогательные линии	0,2 мм.

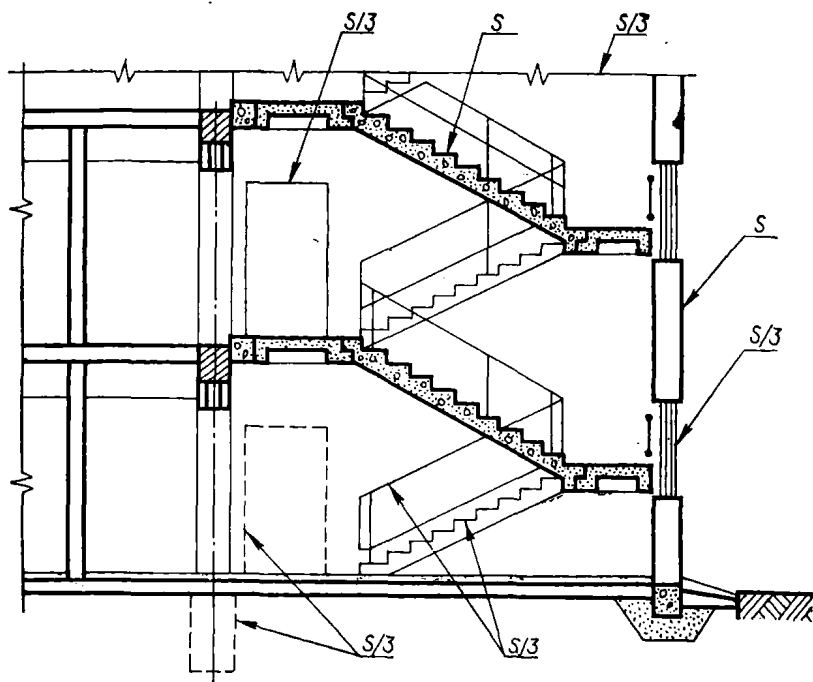


Рис. 1

В строительных чертежах на разрезах видимые линии контуров, не попадающие в плоскость сечения, допускается проводить сплошной тонкой линией (рис. 1).

Шрифт. Все строительные чертежи имеют надписи. От того, как они выполнены, зависит качество чертежа.

Надписи на всех технических чертежах принято выполнять чертежным шрифтом в соответствии с ГОСТ 2.304—68.

ГОСТ допускает применение прямого (без наклона) шрифта с сохранением указанных в стандарте начертаний и размеров букв и цифр.

В строительной документации при выполнении надписей прописными буквами допускается начальные буквы предложений, а также имен собственных выполнять размером шрифта, соответствующим выбранному, а прочие буквы — следующим меньшим размером шрифта.

Нанесение размеров. Размеры на строительных чертежах наносят:

а) на планах и разрезах зданий в миллиметрах или сантиметрах, в последнем случае это указывается на чертеже;

б) на рабочих чертежах отдельных узлов строительных конструкций в миллиметрах;

в) высотные отметки на отметочных треугольниках на разрезах в метрах;

г) на генеральных планах в метрах.

Для указания границ измерения служат тонкие сплошные линии, называемые выносными. Между выносными линиями проводят размерные линии с таким расчетом, чтобы выносная линия выходила за нее на 2...5 мм.

Размерные линии на строительных чертежах допускается заканчивать засечкой под углом 45° , при этом они должны выступать за крайние выносные линии на 2...3 мм. Размерные цифры ставят над размерной линией.

На строительных чертежах размеры допускается повторять и наносить в виде замкнутой цепи.

Допускается проводить размерные линии непосредственно к линиям видимого контура, осевым, центровым и другим линиям, но не допускается использовать линии контура, осевые, центровые и выносные в качестве размерных.

Масштабы. При выполнении строительных чертежей промышленных сооружений, общественных и жилых зданий, в зависимости от их размеров, применяют следующие масштабы:

для планов зданий 1 : 50; 1 : 100; 1 : 200;

для фасадов и разрезов 1 : 50; 1 : 100; 1 : 200;

для узлов строительных конструкций 1 : 5; 1 : 10; 1 : 20;

для генеральных планов 1 : 500; 1 : 1000; 1 : 2000.

Графические обозначения материалов

На строительных чертежах в разрезах применяют условные графические обозначения согласно ГОСТ 2.306—68 (ЕСКД). При этом допускается:

а) не применять обозначения материалов, если нет необходимости в графическом выявлении материала (например, при его единообразии), или применять их частично, если необходимо выделить на чертеже отдельные элементы, изготавливаемые из разных материалов;

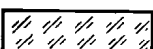
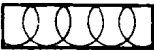
б) применять дополнительные обозначения, не предусмотренные в данном стандарте, поясняя их надписью на поле чертежа.

В таблице 1 приведены условные графические обозначения различных строительных материалов, обязательных для одноцветных чертежей. Их применяют в чертежах как вновь проектируемых и реконструируемых зданий и сооружений, так и снятых с натуры.

Чертеж должен содержать поясняющие надписи и в том случае, если на нем применены близкие по характеру обозначения для различных материалов (например, штриховка, отличающаяся только частотой).

Штриховку следует наносить под углом 45° к рамке чертежа. Частота штриховки может изменяться от 1 до 10 мм в зависимости от масштаба чертежа, согласно ГОСТ. Расстояние между линиями

Обозначения графические материалов в сечениях
(по ГОСТ 2.306 — 68)

Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование
	1. Грунт		8. Фанера
	2. Жидкости		9. Кладка из кирпича, клинкера, керамики, терракоты и т. п.
	3. Глина		10. Стекло и другие прозрачные материалы
	4. Металлы и твердые сплавы		11. Ксилолит, плиты древесностружечные, древесноволокнистые, столлярные и т. п.
	5. Бетон неармированный		12. Волокнистые немолитные материалы (вата, стекловата, войлок и т. п.)
	6. Бетон армированный		13. Неметаллические материалы, в том числе монолитные и плитные (прессованные), за исключением указанных
	7. Древесина а) вдоль волокон		14. Песок, асбцемент, гипсовые изделия, штукатурка и т. п.
	б) поперек волокон		15. Сетка (из любого материала)
			16. Засыпка (из любого материала)

штриховки, как и в машиностроительном черчении, должно быть одинаковым для одного и того же элемента.

Обозначение засыпок, сыпучих материалов, штукатурки, бетонов и т. п. в сечении следует наносить у контурной линии гуще с постепенным разрежением к середине. При этом если в состав обозначения входит штриховка, то она наносится равномерно по всему полю. Если это поле очень велико, то разрешается наносить обозначение материалов узкой полосой равномерной ширины по периметру поля или отдельными участками в пределах соответствующего поля.

Обозначение грунта в сечении применяется только при необходимости выделить его границы; обозначение наносят узкой полосой равномерной ширины у поверхности земли и у контура фундаментов (п. 1).

Все жидкости обозначают одинаково. Но если надо выявить вид жидкости, то обозначение сопровождают соответствующей поясняющей надписью. Обозначение выполняется линиями с разрежением книзу (п. 2).

Условное обозначение глины, применяемой в качестве конструктивного материала (п. 3), выполняется от руки.

Металлы и твердые сплавы (п. 4) в сечении штрихуют под углом 45° .

Бетон неармированный (п. 5) выполняется от руки. Бетон называется материал, полученный в результате смешивания вяжущего материала (цемента, извести, глины) с инертными добавками (песка и гравия или щебня) в воде.

В зависимости от вяжущего материала бетон называется известковым, глинобетоном, бутобетоном и т. д.

В тех случаях, когда надо выявить разновидность бетона или характер конструкции из него (сборный, монолитный, предварительно напряженный и т. п.), обозначение сопровождается поясняющей надписью.

Бетоном армированным (п. 6) называется бетон, в который для большей прочности введены металлические стержни (арматура) различного профиля и толщины; такой бетон называется еще железобетоном.

Монолитным называется железобетон, который укладывается на месте при помощи опалубки, т. е. специальной формы из дерева.

Предварительно напряженным называется бетон, у которого арматура перед бетонированием подвергается предварительному натяжению.

Если необходимо выявить бетон на чертежах в фасаде, то применяется обозначение, установленное для штукатурки (см. п. 14 в таблице).

Для выявления деревянных элементов на фасаде применяют то же обозначение, что и в сечении (п. 7), но с более тонкими и более редко расположенными линиями, от руки.

Когда хотят выявить вид древесины, на чертеже наносят поясняющую надпись.

При обозначении фанеры (п. 8) линии проводят от руки, также как и при обозначении древесины. Кладка из различных материалов, как искусственного, так и естественного камня, обозначается одинаково (п. 9). Но обозначение клинкера, керамики, терракоты, искусственного и естественного камня, огнеупорного и кислотоупорного кирпича должно сопровождаться поясняющими надписями.

К л и н к е р ц е м е н т н ы й — полуфабрикат при производстве обыкновенного цемента; получается в результате обжига до спекания искусственной (реже естественной) смеси известняка и глины.

К е р а м и к а изготавливается из глины с последующим обжигом.

Т е р р а к о т а — глиняные, неглазурованные изделия, принимающие после обжига различную окраску (от светло-палевой до красной) в зависимости от количества содержания в глине окислов железа.

Изделия из терракоты применяются для архитектурного оформления зданий (карнизы, пояски, наличники и т. д.).

В случае изображения на чертеже нескольких материалов, для которых данное обозначение является общим, их следует выделять различной частотой штриховки, при этом для кирпича применяется наиболее редкая штриховка.

При большом числе материалов такое изображение может стать малонаглядным, в этом случае ГОСТ допускает для прочих материалов, кроме кирпича, применять условные обозначения, не предусмотренные ГОСТ.

Если необходимо выявить вид стекла, то его обозначение (п. 10) также должно сопровождаться соответствующей поясняющей надписью.

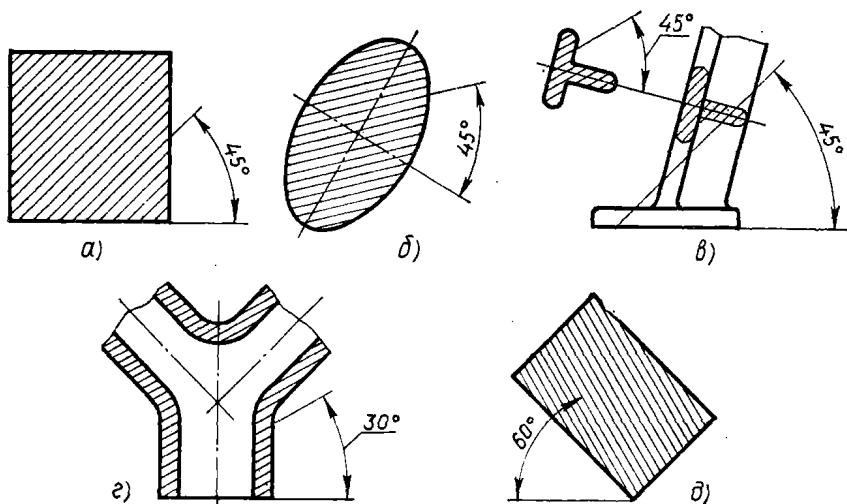


Рис. 2

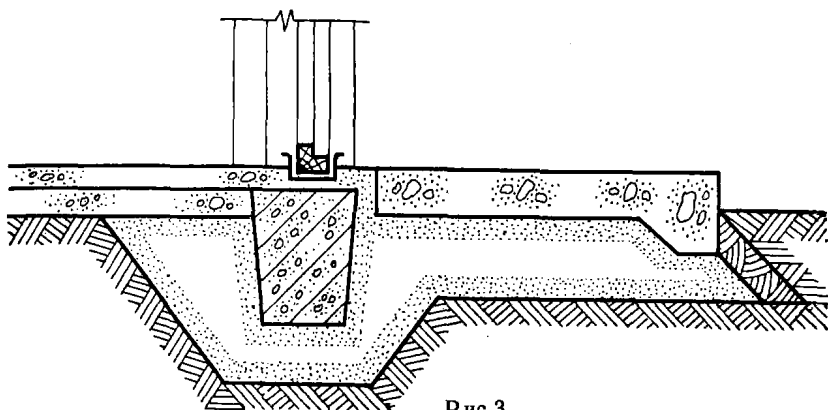


Рис. 3

При обозначении ксилолита (п. 11), плит древесноволокнистых, древесностружечных и т. п. в сечении штрихи проводят под углом 45° .

Ксилолит состоит из каустического магнезита и опилок в пропорции 1 : 2 или 1 : 4.

Волокнистые немонолитные материалы (п. 12) показывают от руки завитками (кривой линией).

Неметаллические материалы (п. 13) и пр. изображают штриховкой крест-накрест под углом 45° . Так же следует обозначать термоизоляционные, звукоизоляционные материалы, кроме засыпок.

Песок (п. 14) и прочие материалы изображают от руки, причем у контура обозначение должно иметь больше точек.

Условное обозначение засыпки (п. 16) применяют на чертеже строительных конструкций. В том же случае, когда необходимо выявить материал, обозначение сопровождается соответствующей надписью.

Если линии штриховки, проведенные к линиям рамки чертежа под углом 45° , совпадают по направлению с линиями контура или с осевыми линиями, то вместо угла 45° следует брать угол 30° или 60° (рис. 2).

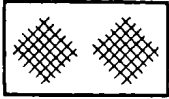
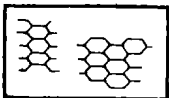
При больших площадях сечений, а также при указании профиля грунта допускается наносить обозначения лишь у контура сечения узкой полосой равномерной ширины (рис. 3).

При выделении материалов и изделий на виде (фасаде) графические обозначения их должны соответствовать указанным в таблице 2.

Условные обозначения на строительных чертежах

При вычерчивании планов, разрезов и фасадов зданий применяются условные обозначения окон, дверей, а также санитарно-технического оборудования согласно ГОСТ 21.107—78 и СНиП (строительные нормы и правила). Условные графические изображения элементов зданий должны наноситься в масштабе чертежа. Условные

Обозначения графические материалов на виде (фасаде)

Наименование материала	Обозначение
Металлы	
Сталь рифленая	
Сталь просечная	
Кладка из кирпича строительного и специального, клинкера, керамики, терракоты, искусственного и естественного камня любой формы и т. п.	
Стекло	

обозначения, не предусмотренные ГОСТ, должны сопровождаться пояснениями.

В таблице 3 даны некоторые условные обозначения окон в плане и в разрезе. Как видно из таблицы, на чертежах проемы показывают более тонкими линиями, чем контуры стен. В проемах не показывают коробки, в которых помещаются оконные переплеты или дверные полотна.

На рисунке 4, а показан в сечении проем в стене или перегородке, не достигающий до пола, а на рисунке 4, б — достигающий до пола.

В таблице 4 даны некоторые условные обозначения дверей и ворот, открывающихся вправо и двупольных. В случае изображения дверей, открывающихся влево, условное обозначение створного полотна двери дано в противоположном направлении.

Угол наклона створного полотна двери к плоскости проема (в плане) следует изображать на чертежах в пределах $30 \dots 45^\circ$, а в уплотненных чертежах только под углом 30° .

На чертеже в масштабе $1 : 200$ и мельче независимо от наличия четвертей четверти не показывают.

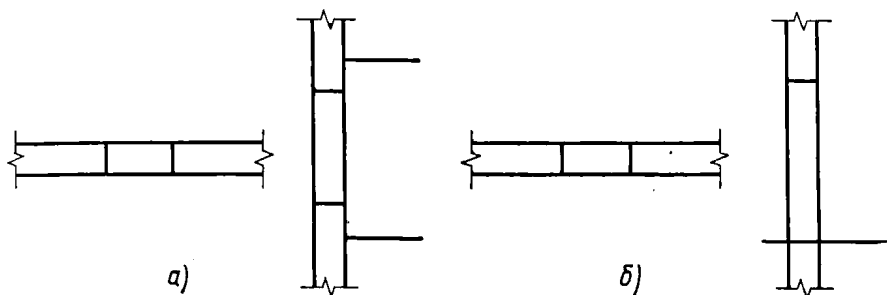


Рис. 4

При масштабе чертежа 1 : 400 и мельче открывание дверей и ворот показывать не обязательно.

В таблице 5 даны условные обозначения кабин и шкафов. При расположении кабин в два ряда между ними показывают ограждение одной линией той же толщины.

Кабины уборных дополняют условными обозначениями унитазов по ГОСТ 2.786—70.

На чертежах, выполненных в масштабе 1 : 50 и крупнее, рекомендуется делать более детальное проекционное изображение стенок и пола кабин. При масштабах мельче 1 : 200 кабины не обозначаются.

Все обозначения необходимо наносить в масштабе чертежа с соблюдением действительного габаритного очертания элементов. При этом расположение и количество дверей шкафов, гардеробных шкафов, крючков вешалок в крупномасштабных чертежах должно соответствовать действительному.

В таблице 6 даны условные обозначения реконструируемых элементов, которые предназначены для проектов зданий и сооружений, в случае совмещения на одном чертеже существующих и проектируемых элементов.

В поясняющей надписи должен быть указан материал закладки. В таблице 6 показана закладка проема кирпичом. В каждом отдельном случае для закладки следует принимать соответствующее материалу обозначение.

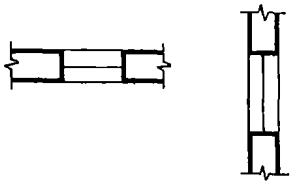
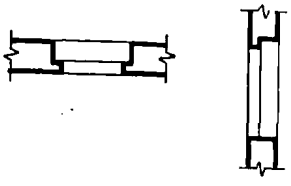
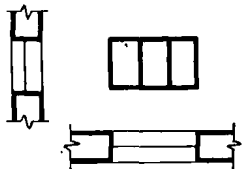
В случае невозможности нанесения установленных обозначений (вследствие незначительности размеров поля вновь проектируемых элементов) их следует выделять соответствующими выносными надписями.

Разделять обозначениями, принятыми для материалов и конструкций в строительных чертежах, следует только вновь проектируемые элементы здания.

В таблице 7 даны условные обозначения пандусов и лестниц. Эти обозначения распространяются на все виды пандусов и маршевых лестниц независимо от их конструкции и материала.

Пандусом называется наклонный въезд в здание (или съезд из него).

Условные обозначения окон
(по ГОСТ 21.107 — 78)

Обозначение	Наименование
	1. Проем оконный без четвертей с одинарными переплетами
	2. Проем оконный с четвертями с одинарными переплетами
	3. Переплет оконный одинарный, глухой или переплет одинарный без обозначения открывания

На обозначениях лестниц и пандусов в плане наносят стрелки, направленные в сторону подъема.

На чертежах, выполненных в масштабе 1 : 100 и крупнее, разрешается более детальное изображение элементов лестниц, нанесение маркировки отдельных элементов, в том числе перил, и других поясняющих надписей.

В таблице 8 даны обозначения перегородок, отверстий и каналов в стенах.

При выявлении конструкции перегородок обозначения сопровождаются поясняющими надписями.

На чертежах, выполненных в масштабе 1 : 50 и крупнее, допускается показывать обозначение материала.

Если чертеж выполняется в масштабе 1 : 200 и мельче, то перегородки наносятся одной линией.

На чертежах, выполненных в масштабе 1 : 200 и мельче, дымоходы и вентиляционные каналы не показывают.

В таблице 9 даны некоторые часто применяемые условные обозначения санитарно-технических устройств, относящихся к водоснабжению и канализации, согласно ГОСТ 2.786—70.

Размеры обозначений стандартом не устанавливаются. В обще-