



Общероссийский общественный фонд
«ЦЕНТР КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА»
Санкт-Петербургское отделение

Сортамент прокатной стали

Справочное пособие

Санкт-Петербург
2007

Авторы-составители:
И. М. Борзенец

Редакционная коллегия:
А. Н. Летчфорд

Сортамент прокатной стали. Справочное пособие. – СПб., 2007. – 96 с.

В настоящем пособии рассмотрены виды и свойства стальных конструкций, основы производства стали, маркировка, приведен сортамент прокатной стали в соответствии с ГОСТ и ТУ.

Настоящее пособие является информационным источником и предназначено для инженерно-технических работников строительных и монтажных организаций, специалистов технического надзора заказчика.

ВВЕДЕНИЕ

Первичным элементом стальных конструкций является прокатная сталь, которая выплавляется на металлургических заводах.

Сталь – ковкий железоуглеродистый сплав с содержанием углерода до 2%. Стали, в зависимости от способа получения, разделяют на: мартеновские, конвертерные и электростали. По химическому составу, в зависимости от входящих в сплав химических элементов, стали бывают углеродистые и легированные. К углеродистым сталям относят сплавы железа с углеродом и примесями марганца, кремния, серы и фосфора. Углеродистую сталь, полученную различными способами, по характеру застывания принято разделять на: спокойную, полуспокойную и кипящую. Легированными называются стали, в состав которых входят легирующие добавки (никель, хром, вольфрам, молибден, медь, алюминий и др.). В зависимости от введенной легирующей добавки сталь называют хромомарганцевой, марганцевоникелемедистой и т.д. Кроме того, по суммарному содержанию добавок стали разделяют на: низколегированные (с содержанием легирующих добавок до 2,5%), среднелегированные (с содержанием легирующих добавок от 2,5% до 10%) и высоколегированные (с содержанием легирующих добавок более 10%).

По назначению сталь может быть: конструкционная, применяемая для изготовления различных строительных конструкций и деталей машин, специальная, характеризующаяся высокой жаро- и износостойкостью, а также коррозионной стойкостью, и инструментальная.

По качеству сталь подразделяют на: обыкновенную (рядовую), качественную, высококачественную и особо высококачественную.

ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА СТАЛИ

Производство черных металлов из железной руды - сложный технологический процесс, который может быть условно разделен на две стадии. На первой стадии получают чугуны, а на второй - его перерабатывают в сталь.

Процесс производства стали состоит в уменьшении содержания имеющихся в переплавленном чугуне примесей (углерода, кремния, марганца, серы, фосфора). Указанные примеси при выплавке стали выгорают либо переходят в шлак. Исходными материалами для выплавки стали являются: переплавленный чугун, стальной лом, ферросплавы, железная руда и флюсы.

Современными способами производства стали являются конвертерный, мартеновский и электроплавильный (в электронечах).

По конвертерному способу сталь получают в печах - конвертерах. Конвертер - стальной футерованный сосуд грушевидной формы, поворачивающийся вокруг горизонтальной оси на двух цапфах. В нижней части конвертера имеются фурменные отверстия для подачи воздуха под давлением 0,2-0,25 МПа. Жидкий переплавленный чугун заливают из ковша в конвертер, после чего через фурменные отверстия пропускают воздух, обогащенный кислородом. Под воздействием воздуха в расплавленном чугуне образуется закись железа FeO , которая реагирует с примесями (кремнием, марганцем, фосфором), образуя оксиды, которые переходят в шлак или выгорают, а закись железа при этом восстанавливается до чистого железа. Этот процесс продолжается всего 15-30 мин, что является большим преимуществом данного способа. Емкость современных конвертеров достигает 600 т. Этот способ отливки стали высокопроизводителен и наиболее экономичен.

Конвертерную сталь используют для изготовления строительных профилей, сортовой и листовой стали, проволоки и т.д.

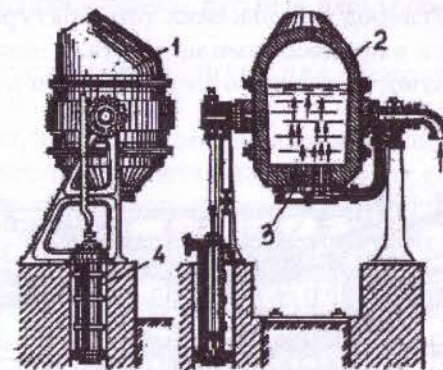


Схема конвертера

- (1 - вращающийся грушевидный сосуд; 2 - футеровка;
3 - фурменные отверстия для подачи воздуха;
4 - поворотный механизм)

Мартеновский способ получения стали в настоящее время наиболее распространен. Мартеновская печь представляет собой агрегат, рабочее пространство которого имеет форму вытянутой в горизонтальном направлении камеры. Нижнюю часть камеры, имеющей вид ванны, называют подом. Его делают набивным из огнеупорных материалов, а стенки и свод печи выкладывают из огнеупорного кирпича. В верхней части имеются каналы, соединяющие рабочую камеру с газовыми и воздушными регенераторами. Емкость современных мартеновских печей до 1000 т.

Твердый или расплавленный чугун с добавкой скрапа (металлолома) или руды плавится в мартене за счет сжигания топлива - смеси колошникового газа или генераторного газа с воздухом. Для повышения теплового эффекта газ и воздух предварительно нагревают в регенераторах, применяют кислородное дутье. Примеси - кремний, марганец и фосфор окисляются закисью железа FeO , образовавшейся

в расплаве, переходят в оксиды и удаляются в виде шлака, а закись железа переходит в чистое железо. Серу из расплава удаляют при помощи известняка, вводимого в качестве флюса. Углерод при высоких температурах выгорает. Образующийся в процессе выплавки стали шлак скапливается на поверхности жидкого металла и его периодически удаляют.

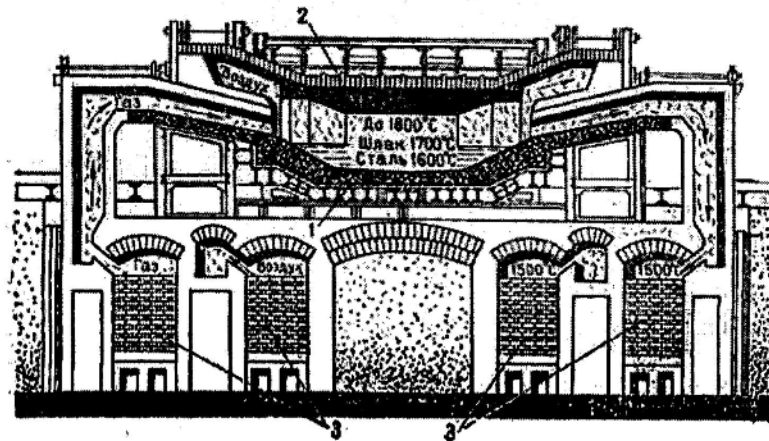


Схема мартеновской печи
(1 - под; 2 - свод; 3 - регенераторы)

Во время выплавки стали, продолжающейся 4 - 8 ч, в ее состав вводят различные добавки - ферросплавы, например феррохром, феррованадий, получая тем самым легированную сталь. Химический состав расплава контролируют путем систематического отбора проб для анализа. После получения стали заданного химического состава ее выпускают в ковш, а из него разливают по изложницам - чугунным или стальным формам.

Мартеновская сталь отличается от конвертерной более высоким качеством. Ее широко применяют для изготовления строительных конструкций (ферм, подкрановых балок, мостов, рельсов и др.), а также для высокопрочной арматуры.

Электроплавка - наиболее совершенный способ производства специальных и высококачественных сталей. Сталь выплавляют в дуговых или индукционных электропечах. Наиболее распространены дуговые электропечи емкостью до 200 т.

В качестве сырьевой шихты для электроплавки стали используют как стальной скрап и железную руду, так и жидкие стали, поступающие из мартеновской печи или конвертера. Кроме того, в состав шихты вводят флюсы и легирующие добавки. Источником тепла является электродуга, образующаяся между вертикально установленными угольными электродами и расплавленным металлом. По существу протекающих процессов электроплавка не отличается от мартеновского способа производства стали. Однако существенным недостатком электроплавки является низкая производительность и высокая себестоимость стали.

В последние годы начинают применять комбинированные способы производства стали с использованием последовательной выплавки стали в кислородных конвертерах, а затем в основных мартеновских печах, где происходит получение стали заданного химического состава. Для сокращения расхода электроэнергии при производстве стали вначале используют для нагрева и расплавления мартеновскую печь, а затем для окончательной доводки стали до заданных свойств - электропечь.

ВИДЫ И СВОЙСТВА СТАЛЕЙ

Стали для строительных конструкций разделяют на виды и маркируют условными обозначениями, в которых отражается состав и назначение стали, механические и химические свойства, способы изготовления и раскисления.

Маркировка сталей

Стали обыкновенного качества обозначают буквами "Ст" и условным номером марки (от 0 до 6) в зависимости от химического состава и механических свойств. Чем выше содержание углерода и прочностные свойства стали, тем больше ее номер. Буква "Г" после номера марки указывает на повышенное содержание марганца в стали. Перед маркой указывают группу стали, причем группа "А" в обозначении марки стали не ставится. Для указания категории стали к обозначению марки добавляют номер в конце соответствующий категории, первую категорию обычно не указывают.

Например:

Ст1кп2 - углеродистая сталь обыкновенного качества, кипящая, № марки 1, второй категории, поставляется потребителям по механическим свойствам (группа А);

ВСт5Г - углеродистая сталь обыкновенного качества с повышенным содержанием марганца, спокойная, № марки 5, первой категории с гарантированными механическими свойствами и химическим составом (группа В);

Вст0 - углеродистая сталь обыкновенного качества, номер марки 0, группы В, первой категории (стали марок Ст0 и Вст0 по степени раскисления не разделяют).

Качественные стали маркируют следующим образом:

1) в начале марки указывают содержание углерода цифрой, соответствующей его средней концентрации;

а) в сотых долях процента для сталей, содержащих до 0,65% углерода;

05кп - сталь углеродистая качественная, кипящая, содержит 0,05% С;

60 - сталь углеродистая качественная, спокойная, содержит 0,60% С;

б) в десятых долях процента для промышленных сталей, которые дополнительно снабжаются буквой "У":

У7 - углеродистая инструментальная, качественная сталь, содержащая 0,7% С, спокойная (все инструментальные стали хорошо раскислены);

У12 - углеродистая инструментальная, качественная сталь, спокойная содержит 1,2% С;

Легирующие элементы, входящие в состав стали, обозначают русскими буквами:

А - азот, К - кобальт, Т - титан, Б - ниобий, М - молибден, Ф - ванадий, В - вольфрам, Н - никель, Х - хром, Г - марганец, П - фосфор, Ц - цирконий, Д - медь, Р - бор, Ю - алюминий, Е - селен, С - кремний, Ч - редкоземельные металлы.

Если после буквы, обозначающей легирующий элемент, стоит цифра, то она указывает содержание этого элемента в процентах. Если цифры нет, то сталь содержит 0,8-1,5% легирующего элемента, за исключением молибдена и ванадия (содержание которых в солях обычно до 0,2-0,3%), а также бора (в стали с буквой Р его должно быть не менее 0,0010%).

Примеры:

14Г2 - низко легированная качественная сталь, спокойная, содержит приблизительно 14% углерода и до 2,0% марганца.

03Х16Н15МЗБ - высоко легированная качественная сталь, спокойная содержит 0,03% С, 16,0% Cr, 15,0% Ni, до 3,0% Mo, до 1,0% Nb.

Углеродистые стали

Прокат из углеродистой стали обыкновенного качества является материалом, наиболее широко применяемым в строительных металлоконструкциях. По имеющимся данным относительное количество этого проката составляет около 80 % по массе всего проката, используемого в сварных конструкциях и в ближайшие 10-15 лет может уменьшиться лишь незначительно. Марки и общие технические требования к углеродистым сталям содержатся в ранее действовавшем ГОСТ 380-71**, новых действующих ГОСТ 380-88* и ГОСТ 27772-88* и ТУ 14-1-3023-80. Сталь изготавливается горячекатаной: сортовой, фасонной, толстолистовой, тонколистовой, широкополосной и холоднокатаной - тонколистовой. Из стали изготавливаются также трубы, поковки и штамповки, лента, проволока и метизы. Сталь выплавляется, как правило, в мартеновских печах или кислородных конвертерах с различной степенью раскисления, в зависимости от которой она может быть кипящей, спокойной или полуспокойной.

Сварка углеродистой стали благодаря умеренному углеродному эквиваленту, обычно не вызывает затруднения и может производиться всеми общепринятыми способами. Однако необходимо учитывать степень раскисленности стали.

Для кипящей углеродистой стали характерна существенная неоднородность в содержании углерода, серы и фосфора как от листа к листу и от профиля к профилю в партии проката, так и по сечению проката в пределах одного листа или профиля. Неоднородность химического состава сопровождается неоднородностью микроструктуры и механических свойств. Кроме того, кипящая сталь характеризуется пониженными показателями прочности и, главное, малым сопротивлением хрупкому разрушению. Вследствие этого кипящая сталь поставляется без гарантии хладостойкости, выражаемой значениями ударной вязкости при отрицательной температуре и после механического старения. Поэтому в сварных строительных металлоконструкциях кипящую сталь применяют только в наименее ответствен-

ных элементах (связях, прогонах, фахверках), а также в элементах, испытывающих при эксплуатации преимущественное сжатие, при котором хрупкое разрушение менее вероятно, например в колоннах промышленных и гражданских зданий. Другая возможная область применения кипящих сталей - элементы конструкции из проката малой толщины - менее 5 мм, так как с уменьшением толщины вероятность хрупкого разрушения резко снижается.

Важное преимущество спокойной стали заключается в ее однородности. Углерод и вредные примеси - сера и фосфор распределены в ней более равномерно. Прочностные свойства и, что особенно важно, сопротивление хрупкому разрушению в более однородном и мелкозернистом прокате спокойной стали выше, чем в прокате кипящей. Сталь поставляется с гарантированными значениями ударной вязкости при отрицательной температуре и после механического старения. Трещины при сварке в соединениях спокойной стали обычно не образуются, так как сера распределяется равномерно. Поэтому выбор электродов для сварки спокойных сталей значительно проще, чем для сварки кипящих сталей: пригодны электроды с рутиловым, руднокислым и фтористокальциевым покрытием. Менее привлекательной особенностью спокойной стали является ее более высокая цена, обусловленная дополнительными затратами в металлургическом производстве.

Спокойная сталь применяется в ответственных элементах сварных металлоконструкций, подвергающихся при эксплуатации динамическим и переменным силовым воздействиям (подкрановые балки, элементы мостов и эстакад, балки рабочих площадок металлургических цехов) или находящихся в сложном напряженном состоянии (узловые фасонки стропильных и подстропильных ферм).

Наиболее широко в сварных строительных металлоконструкциях применяется полуспокойная сталь. Выгодно отличаясь от спокойной стали более высокими технико-экономическими показателями, полуспокойная сталь лишь немного уступает ей в однородности химического состава и механических свойств. По сопротивлению хрупкому разру-

шению и показателям прочности полуспокойная сталь занимает промежуточное положение между спокойной и кипящей сталью.

Уровень механических свойств углеродистых спокойной, полуспокойной и кипящей сталей в различных профилях проката в большой мере определяется толщиной проката: с уменьшением толщины и, следовательно, с увеличением степени обжата, снижением температуры конца прокатки и повышением скорости охлаждения измельчается зерно феррита горячекатаной стали всех трех степеней раскисления. Это существенно повышает предел текучести и особенно ударную вязкость при отрицательных температурах и после механического старения.

Действующими строительными нормами и правилами СНиП II-23-81* применение проката углеродистой полуспокойной стали регламентировано для широкой области элементов сварных строительных металлоконструкций (стропильные и подстропильные фермы покрытий, балки и ригели рамных конструкций и др.), эксплуатируемых в обычном диапазоне климатических температур (расчетная температура не ниже минус 40 °С).

Низколегированные стали

Низколегированные стали наиболее часто применяют в строительстве. Содержание углерода в них не должно превышать 0,2 %, так как с его возрастанием понижаются пластичность и коррозионная стойкость, а также ухудшается свариваемость стали. Легирующие добавки влияют на свойства стали следующим образом:

- марганец увеличивает прочность, твердость и сопротивление стали износу;
- кремний и хром повышают прочность и жаростойкость;
- медь повышает стойкость стали к атмосферной коррозии;

- никель способствует улучшению вязкости без снижения прочности.

Низколегированные стали имеют более высокие механические свойства, чем малоуглеродистые. Стали, содержащие никель, хром и медь, высокопластичны, хорошо свариваются, их с успехом используют для сварных и клепаных конструкций промышленных и гражданских зданий, пролетных строений мостов, нефтерезервуаров, труб и др.

Наибольшее применение в строительстве для изготовления металлических конструкций получили низколегированные стали марок 10ХСНД, 15ХСНД, 10Г2СД и др.

Средне- и высоколегированные стали используют в строительстве только тогда, когда нужно обеспечить конструкциям высокую коррозионную стойкость. Для этого конструкции изготавливают из специальной нержавеющей стали, например, хромоникелевой и хромоникелемарганцевой.

Основные свойства сталей

Качество стали, применяемой при изготовлении металлических конструкций, определяется:

- механическими свойствами: сопротивлением статическим воздействиям (временным сопротивлением и пределом текучести при растяжении); сопротивлением динамическим воздействиям и хрупкому разрушению (ударной вязкостью при различных температурах); показателями пластичности (относительным удлинением); сопротивлением расслоению (изгибом в холодном состоянии). Значения этих показателей устанавливаются государственными стандартами. Кроме того, качество стали определяется сопротивлением многократному нагружению (усталостью);
- свариваемостью, которая гарантируется соответствующим химическим составом стали и технологией ее производства;
- коррозионной стойкостью.

По механическим свойствам стали делятся на три группы:
- обычной прочности (малоуглеродистые);

- повышенной прочности;
- высокой прочности.

Механические свойства стали и ее свариваемость зависят от химического состава, вида термической обработки и технологии прокатки.

Основу стали составляет феррит. Феррит имеет малую прочность и очень пластичен, поэтому в чистом виде в строительных конструкциях не применяется. Прочность его повышают добавками углерода (малоуглеродистые стали обычной прочности легированием марганцем, кремнием, ванадием, хромом и другими элементами (низколегированные стали повышенной прочности); легированием и термическим упрочнением (стали высокой прочности).

Феррит весьма пластичен и малопрочен, цементит очень тверд и хрупок. Перлит обладает свойствами, промежуточными между свойствами феррита и цементита.

Зерна феррита и перлита в зависимости от числа очагов кристаллизации получают различной величины. Величина зерен оказывает существенное влияние на механические свойства стали (чем мельче зерна, тем выше качество стали).

Вредные примеси. К ним в первую очередь относятся: фосфор, который, образуя раствор с ферритом, повышает хрупкость стали, особенно при пониженных температурах (хладоломкость) и снижает пластичность при повышенных; сера, делающая сталь красноломкой (склонную к образованию трещин при температуре 800-1000°C) вследствие образования легкоплавкого сернистого железа. Поэтому содержание серы и фосфора в стали ограничивается: так, в углеродистой стали Ст3 серы должно быть не больше 0,05% и фосфора - 0,04 %.

Вредное влияние на механические свойства стали оказывает насыщение ее газами, которые могут попасть из атмосферы в металл, находящийся в расплавленном состоянии. Кислород действует подобно сере, но в более сильной степени и повышает хрупкость стали. Несвязанный азот также снижает качество стали. Водород хотя и удерживается в незначительном количестве (0,0007 %), но, концентриру-

ясь около включений в межкристаллических областях и располагаясь преимущественно по границам блоков, вызывает в микрообъемах высокие напряжения, что приводит к снижению сопротивления стали хрупкому разрушению, снижению временного сопротивления и ухудшению пластических свойств. Поэтому расплавленную сталь (например, при сварке) необходимо защищать от воздействия атмосферы.

Термическая обработка. Значительного повышения прочности, деформационных и других свойств стали помимо легирования достигают термической обработкой благодаря тому, что под влиянием температуры, а также режима нагрева и охлаждения изменяются структура, величина зерна и растворимость легирующих элементов стали.

Старение. При температурах ниже температура образования феррита растворимость углерода ничтожна, но все же в небольшом количестве он остается. При благоприятных обстоятельствах углерод выделяется и располагается между зернами феррита, а также группируется у различных дефектов кристаллической решетки. Это приводит к повышению предела текучести и временного сопротивления и к уменьшению пластичности и сопротивления хрупкому разрушению. Наряду с углеродом выделяются азот и карбиды других элементов, которые производят аналогичное действие. Перестройка структуры и изменение прочности и пластичности происходят в течение достаточно длительного времени, поэтому такое явление называется старением.

Старению способствуют: а) механические воздействия и особенно развитие пластических деформаций (механическое старение); б) температурные колебания, приводящие к изменению, растворимости и скорости диффузии компонентов и поэтому их выделению (физико-химическое старение, дисперсионное твердение). Невысоким нагревом (до 150- 200 °С) можно резко усилить процесс старения.

При пластическом деформировании и. последующем небольшом нагреве интенсивность старения резко повышается (искусственное старение). Поскольку старение понижает сопротивление динамическим воздействиям и хрупкому разрушению, оно рассматривается как явление отрицатель-

ное. Наиболее подвержены старению стали, загрязненные и насыщенные газами, например кипящая сталь.

По степени раскисления стали могут быть кипящими, полуспокойными, спокойными.

Нераскисленные стали кипят при разливке в изложницы вследствие выделения газов: такая сталь носит название кипящей и оказывается более засоренной газами и менее однородной.

Механические свойства несколько изменяются по длине слитка ввиду неравномерного распределения химических элементов. Особенно это относится к головной части, которая получается наиболее рыхлой (вследствие усадки и наибольшего насыщения газами), и в ней происходит наибольшая ликвация вредных примесей и углерода. Поэтому от слитка отрезают дефектную головную часть, составляющую примерно 5 % массы слитка. Кипящие стали, имея достаточно хорошие показатели по пределу текучести и временному сопротивлению, хуже сопротивляются хрупкому разрушению и старению.

Чтобы повысить качество малоуглеродистой стали, ее раскисляют добавками кремния от 0,12 до 0,3% или алюминия до 0,1 %; кремний (или алюминий), соединяясь с растворенным кислородом, уменьшает его вредное влияние. При соединении с кислородом раскислители образуют в мелкодисперсной фазе силикаты, и алюминаты, которые увеличивают число очагов кристаллизации и способствуют образованию мелкозернистой структуры стали, что ведет к повышению ее качества и механических свойств. Раскисленные стали не кипят при разливке в изложницы, поэтому их называют спокойными. От головной части слитка спокойной стали отрезают часть, составляющую примерно 15 %. Спокойная сталь более однородна, лучше сваривается, лучше сопротивляется динамическим воздействиям и хрупкому разрушению. Спокойные стали применяются при изготовлении ответственных конструкций, подвергающихся статическим и динамическим воздействиям.

Однако спокойные стали примерно на 12 % дороже кипящих, что заставляет ограничивать их применение и перехо-

дить, когда это выгодно по технико-экономическим соображениям, на изготовление конструкций из полуспокойной стали.

Полуспокойная сталь по качеству является промежуточной между кипящей и спокойной. Она раскисляется меньшим количеством кремния - в размере 0,05-0,15% (редко алюминием). От головной части слитка отрезается меньшая часть, равная примерно 8 % массы слитка. По стоимости полуспокойные стали также занимают промежуточное положение.

Малоуглеродистые стали обычной мощности. Из группы малоуглеродистых сталей обыкновенного качества, производимых металлургической промышленностью по ГОСТ 380-71, с изм., для строительных металлоконструкций применяется сталь марок Ст3 и Ст3Гпс

Сталь марки Ст3 производится кипящей, полуспокойной и спокойной. Малоуглеродистые стали хорошо свариваются. В зависимости от назначения сталь поставляется по следующим трем группам:

А - по механическим свойствам;

Б - по химическому составу;

В - по механическим свойствам и химическому составу.

Поскольку для несущих строительных конструкций необходимо обеспечить прочность и свариваемость, а также надлежащее сопротивление хрупкому разрушению и динамическим воздействиям, сталь для этих конструкций заказывается по группе В.

В зависимости от вида конструкций и условий их эксплуатации к стали, из которой они изготавливаются, предъявляются те или иные требования по ГОСТ 380-71. Углеродистая сталь разделена на шесть категорий. Для всех категорий стали марок ВСт3 и ВСт3Гпс требуется, чтобы при поставке гарантировались химический состав, временное сопротивление, предел текучести, относительное удлинение, изгиб в холодном состоянии. Требования ударной вязкости для каждой категории различны.

Кипящая сталь изготавливается по 2-й категории - ВСт3кп2, полуспокойная - по 6-й категории - ВСт3пс6, спокойная и полуспокойная с повышенным содержанием марганца - по 5-й категории - ВСт3сп5 и ВСт3Гпс5.

Стали повышенной прочности. Сталь повышенной прочности можно получить как термической обработкой малоуглеродистой стали, так и легированием.

Малоуглеродистая термически обработанная сталь марки ВстТ поставляется по ГОСТ 14637 - 79. Эта сталь получается термической обработкой стали СтЗ кипящих, полуспокойных и спокойных плавок. Для металлических конструкций рекомендуются стали полуспокойной и спокойной плавок; стали кипящие как весьма неоднородные не рекомендуются.

Сталь марки ВСтТпс имеет предел текучести 295 МПа, временное сопротивление 430 МПа. Показатели ударной вязкости этой стали выше, чем показатели стали СтЗ (0,35 МДж/м² при температуре - 40 °С).

Повышенная прочность низколегированных сталей получается введением марганца, кремния, хрома, никеля, меди, ванадия. При этом некоторые марки стали подвергаются термическому упрочнению. Подбор легирующих элементов обеспечивает хорошую свариваемость. Прокат из этих сталей поставляется по ГОСТ 19281-73 «Сталь низколегированная сортовая и фасонная», по ГОСТ 19282-73 «Сталь низколегированная толстолистовая и широкополосная универсальная» и различным техническим условиям.

В зависимости от нормируемых свойств (химического состава, временного сопротивления, предела текучести, ударной вязкости при разных температурах и после механического старения) согласно ГОСТу эти стали подразделяются на 15 категорий.

За счет более высоких прочностных характеристик применение сталей повышенной прочности приводит к экономии металла до 20 - 25%.

Сталь высокой прочности. Прокат из стали с пределом текучести 440 МПа и временным сопротивлением 590 МПа и выше получают путем легирования и термической обработки.

При сварке термообработанных сталей вследствие неравномерного нагрева и быстрого охлаждения в разных зонах сварного соединения происходят различные структур-

ные превращения. На одних участках образуются закалочные структуры, обладающие повышенной прочностью и хрупкостью (жесткие прослойки), на других металл подвергается высокому отпуску и имеет пониженную прочность и высокую пластичность (мягкие прослойки).

Разупрочнение стали в околошовной зоне может достигать 5 - 30 %, что необходимо учитывать при проектировании сварных конструкций из термообработанных сталей.

Введение в состав стали некоторых карбидообразующих элементов (молибден, ванадий) снижает эффект разупрочнения.

Применение сталей высокой прочности приводит к экономии металла на 25 - 30 % по сравнению с конструкциями из малоуглеродистых сталей и особенно целесообразно в большепролетных и тяжело нагруженных конструкциях.

Атмосферостойкие стали. Для повышения коррозионной стойкости металлических конструкций применяют низколегированные стали, содержащие в небольшом количестве (доли процента) такие элементы, как хром, никель и медь.

В конструкциях, подвергающихся атмосферным воздействиям, весьма эффективны стали с добавкой фосфора (например, стали 10ХНДП и 10ХДП). На поверхности таких сталей образуется тонкая окисная пленка, обладающая достаточной прочностью и защищающая металл от развития коррозии. Однако свариваемость стали при наличии фосфора ухудшается. Кроме того, в прокате больших толщин металл обладает пониженной хладостойкостью, поэтому применение сталей 10ХНДП и 10ХДП рекомендуется при толщинах не более 16 мм. В больших (12 - 50 мм) толщинах следует применять сталь 12ХГДАФ.

В конструкциях, совмещающих несущие и ограждающие функции (например, мембранные покрытия), широко применяется тонколистовой прокат. Для повышения долговечности таких конструкций целесообразно применение нержавеющей хромистой стали марки ОХ18Т1Ф2, не содержащей никеля. В больших толщинах прокат из хромистых сталей обладает повышенной (хрупкостью, однако свойства

тонколистового проката (особенно толщиной до 2 мм) позволяют применять его в конструкции при расчетных температурах до - 40°C.

Выбор марок сталей для строительных металлических конструкций. Марку стали выбирают на основе вариантного проектирования и технико-экономического анализа с учетом СНиП II-23-81. В целях упрощения заказа металла при выборе марки стали следует стремиться к большей унификации конструкций, сокращению количества марок и профилей. Выбор марки стали для строительных конструкций зависит от следующих параметров, влияющих на работу материала:

- температуры среды, в которой монтируется и эксплуатируется конструкция; этот фактор учитывает повышенную опасность хрупкого разрушения при пониженных температурах;

- характера нагружения, определяющего особенность работы материала и конструкций при динамической, вибрационной и переменной нагрузках;

- вида напряженного состояния (одноосное сжатие или растяжение, плоское или объемное напряженное состояние) и уровня возникающих напряжений (сильно или слабо нагруженные элементы);

- способа соединения элементов, определяющего уровень собственных напряжений, степень концентрации напряжений и свойства материала в зоне соединения;

- толщины проката, применяемого в элементах. Этот фактор учитывает изменение свойств стали с увеличением толщины.

В зависимости от условий работы материала все виды конструкций разделены на четыре группы в соответствии со СНиП II-23-81.

К первой группе отнесены сварные конструкции, работающие в особо тяжелых условиях или подвергающиеся непосредственному воздействию динамических, вибрационных или подвижных нагрузок (например, подкрановые балки, балки рабочих площадок или элементы эстакад, непосредственно воспринимающих нагрузку от подвижных составов, фасон-ки ферм и т. д.). Напряженное состояние таких

конструкций характеризуется высоким уровнем и большой частотой загрузки.

Конструкции первой группы работают в наиболее сложных условиях, способствующих возможности их хрупкого или усталостного разрушения, поэтому к свойствам сталей для этих конструкций предъявляются наиболее высокие требования.

Ко второй группе относятся сварные конструкции, работающие на статическую нагрузку при воздействии одноосного и однозначного двухосного поля растягивающих напряжений (например, фермы, ригели рам, балки перекрытий и покрытий и другие растянутые, растянуто-изгибаемые и изгибаемые элементы), а также конструкции первой группы при отсутствии сварных соединений.

Общим для конструкций этой группы является повышенная опасность хрупкого разрушения, связанная с наличием поля растягивающих напряжений. Вероятность усталостного разрушения здесь меньше, чем для конструкций первой группы.

К третьей группе отнесены сварные конструкции, работающие при преимущественном воздействии сжимающих напряжений (например, колонны, стойки, опоры под оборудование и другие сжатые и сжато-изгибаемые элементы), а также конструкции второй группы при отсутствии сварных соединений.

В четвертую группу включены вспомогательные конструкции и элементы (связи, элементы фахверка, лестницы, ограждения и т.п.), а также конструкции третьей группы при отсутствии сварных соединений.

Если для конструкций третьей и четвертой групп достаточно ограничиться требованиями к прочности при статических нагрузках, то для конструкций первой и второй групп важным является оценка сопротивления стали динамическим воздействиям и хрупкому разрушению.

В материалах для сварных конструкций обязательно следует оценивать свариваемость. Требования к элементам конструкций, не имеющих сварных соединений, могут быть снижены, так как отсутствие полей сварочных напряжений,

более низкая концентрация напряжений и другие факторы улучшают их работу.

В пределах каждой группы конструкций в зависимости от температуры эксплуатации к сталям предъявляются требования по ударной вязкости при различных температурах.

В СНиП II-23-81 содержится перечень марок сталей в зависимости от группы конструкций и климатического района строительства.

Окончательный выбор марки стали в пределах каждой группы должен выполняться на основании сравнения технико-экономических показателей (расхода стали и стоимости конструкций), а также с учетом заказа металла и технологических возможностей завода-изготовителя. В составных конструкциях (например, составных балках, фермах и т. п.) экономически целесообразно применение двух марок стали - более высокой прочности для сильно нагруженных элементов (пояса ферм, балок) и меньшей прочности для слабо нагруженных элементов (решетка ферм, стенки балок).

ИЗДЕЛИЯ ИЗ СТАЛИ

Изготовление стальных изделий

При изготовлении стальных изделий расплавленную сталь разливают по изложницам. Вынутые из них стальные слитки подвергают обработке давлением. Обработка давлением основана на высоких пластических свойствах стали. При этом изменяется не только форма стального слитка, но и его свойства. Существуют следующие способы обработки стальных слитков давлением: прокатка, волочение, ковка, штамповка, прессование.

Прокатка - наиболее распространенный способ изготовления профилированных стальных изделий. При прокатке стальной слиток пропускают между вращающимися валками прокатного стана, в результате чего заготовка обжимается, вытягивается и в зависимости от профиля прокатных валков приобретает заданную форму (профиль). Прокатывают сталь в холодном состоянии. Сортамент стали горячего проката - сталь круглая, квадратная, полосовая, уголкового равнобокая и неравнобокая, швеллеры, двутавровые балки, шпунтовые сваи, трубы, арматурная сталь периодического профиля и др.

При *волочении* заготовка последовательно протягивается через отверстия (фильеры) размером меньше сечения заготовки, вследствие чего заготовка обжимается и вытягивается. При волочении в стали появляется так называемый наклеп, который повышает ее твердость. Волочение стали обычно производят в холодном состоянии, при этом получают изделия точных профилей с чистой и гладкой поверхностью. Способом волочения изготавливают проволоку, трубы малого диаметра, а также прутки круглого, квадратного и шестиугольного сечения.

Ковка - обработка раскаленной стали повторяющимися ударами молота для придания заготовке заданной формы. Ковкой изготавливают разнообразные стальные детали (болты, анкеры, скобы и т.д.).

Штамповка - разновидность ковки, при которой сталь, растягиваясь под ударами молота, заполняет форму штампа. Штамповка может быть горячей и холодной. Этим способом можно получать изделия очень точных размеров.

Прессование - процесс выдавливания находящейся в контейнере стали через выходное отверстие (очко) матрицы. Исходным материалом для прессования служит литье или прокатные заготовки. Этим способом можно получить профили различного сечения, в том числе прутки, трубы небольшого диаметра и разнообразные фасонные профили.

Холодное профилирование - процесс деформирования листовой или круглой стали на прокатных станах. Из листовой стали получают гнутые профили с различной конфигурацией в поперечнике, а из круглых стержней на станках холодного профилирования путем сплющивания - упрочненную холодносплюсненную арматуру.

Виды стальных изделий

Металлообрабатывающая промышленность выпускает обширную номенклатуру различных стальных изделий.

Прокатную угловую сталь выпускают в виде равнобоких и неравнобоких уголков с шириной полок 20-250 мм; швеллеры - высотой 50-400 мм при ширине полки 32-115 мм; двутавры - как обыкновенные, так и широкополочные. Высота обыкновенных двутавров 100-700 мм, широкополочных - до 1000 мм. Отношение ширины полок к высоте колеблется от 1:2 (при малой высоте) до 1:3 (при большой высоте).

Профильную сталь применяют для изготовления при помощи сварки или клепки разнообразных стальных строительных конструкций (каркасы и фермы промышленных и гражданских зданий, пролетные строения мостов, балки

перекрытий, опоры линий электропередач, фонари освещения зданий и т. д.). Кроме того, из прокатной и штампованной стали специальных профилей выполняют оконные переплеты промышленных и общественных зданий.

Прокатную сталь квадратного сечения, а также полосу сталь используют для различных целей. Круглую сталь в основном употребляют в качестве арматуры для железобетона.

Прокатная листовая сталь имеет ряд разновидностей: прокатная толстолистовая шириной 600 - 3800 и толщиной 4-160 мм; прокатная тонколистовая шириной 600 - 1400 и толщиной 0,5-4 мм; листовая кровельная, в том числе оцинкованная; шириной 510-1500 и толщиной 0,5-2 мм, а также листовая волнистая и рифленая.

Прокатную сталь для шпунтованных свай выпускают разнообразных профилей; ее применяют для гидротехнического строительства.

Стоимость разных профилей различна. Наиболее дешевыми являются листовая сталь, прокатные двутавры и швеллеры, что стимулирует их широкое применение. Применение при проектировании большого разнообразия профилей увеличивает объем работы на заводах металлоконструкций по сортировке, складированию, транспортировке, правке профилей и т. п. С целью уменьшения объема работ при изготовлении конструкций введены сокращенные сортаменты, составленные для проектирования строительных конструкций из наиболее употребительных и экономичных профилей.

СОРТАМЕНТЫ

Перечень прокатных профилей с указанием формы, геометрических характеристик, массы единицы длины, допусков и условий поставки называется *сортаментом*.

Сортаменты составляют обычно в порядке возрастания основных размеров профилей. В некоторых зарубежных сортаментах принято расположение профилей в порядке уменьшения этих величин. Сортаменты оформляются в виде государственных стандартов (ГОСТ) или ведомственных технических условий (ТУ). В сортаментах профилей специального назначения форма, размеры, характеристики профилей и их общее количество определяются в соответствии с конкретными условиями их использования.

Сталь листовая

Листовая сталь широко применяется в строительстве, она классифицируется следующим образом:

- сталь толстолистовая (ГОСТ 19903-74 с изм.). Сортамент этой стали включает листы толщиной от 4 до 160 мм, шириной от 600 до 3800 мм. Однако ходовая ширина не превышает 2400 мм. Листовая горячекатаная сталь поставляется в листах длиной 6-12 м и толщиной до 160 мм или в рулонах толщиной от 1,2 до 12 мм и шириной от 500-2200 мм. Листы толщиной от 6 до 26 мм имеют градацию по толщине через 1 мм, а далее через 2, 3, 5 и 10 мм. Толстая листовая сталь имеет широкое применение в листовых конструкциях, а также в элементах сплошных систем (балках, колоннах, рамах и т. п.);

- сталь тонколистовая толщиной до 4 мм прокатывается холодным и горячим способами. Холоднокатаная сталь (ГОСТ 19904-74, с изм.) значительно дороже горячекатаной

(ГОСТ 19903-74, с изм.). Тонкая листовая сталь применяется при изготовлении гнутых и штампованных тонкостенных профилей, для кровельных покрытий и т. п. Из холоднокатаной, оцинкованной, рулонированной стали изготавливаются профилированные настилы;

- сталь широкополочная универсальная (ГОСТ 8200-70) благодаря прокату между четырьмя валками имеет ровные края. Толщина такой стали от 6 до 60 мм, ширина от 200 до 1050 мм и длина от 5 до 12 м. Применение универсальной стали уменьшает трудоемкость изготовления конструкций, так как не требуются резка и выравнивание кромок строжкой.

Угловые профили

Угловые профили прокатывают в виде равнополочных (ГОСТ 8509-72 с изм.) и неравнополочных (ГОСТ 8510-72 с изм.) уголков. Сортамент уголков весьма обширен: от очень малых профилей с площади сечения 1-1,5 см² до мощных профилей с площадью сечения 140 см². Полки уголков имеют параллельные грани, что облегчает конструирование. Широкое применение уголки имеют в легких сквозных конструкциях. Рабочие стержни из уголков обычно komponуются в симметричные сечения из двух или четырех уголков. Более экономичны уголки с меньшими толщинами полок. В сжатых стержнях сечения, составленные из тонких уголков, обладают большей устойчивостью. В стержнях с отверстиями для болтов ослабление сечения отверстиями тем меньше, чем тоньше полки.

Швеллеры

Геометрические характеристики сечения швеллеров определяются его номером, который соответствует высоте стенки швеллера (в сантиметрах). Сортамент (ГОСТ

8240-72 с изм.) включает швеллеры от № 5 до № 40 с уклоном внутренних граней полок. Уклон внутренних граней полок затрудняет конструирование. В ГОСТ входят и швеллеры с параллельными гранями полок, сечение которых имеет лучшие расчетные характеристики относительно осей x и y и более конструктивны, так как упрощают болтовые крепления к полкам. Швеллеры применяются в мощных стержневых конструкциях (мостах, большепролетных фермах и т. п.), а также в колоннах, связях и кровельных прогонах.

Стержни из швеллеров, работающие на осевую силу, komponуются в жесткие относительно осей x и y симметричные сечения.

Двутавры

Двутавры - основной балочный профиль - имеют наибольшее разнообразие по типам, которые соответствуют определенным областям применения.

Балки двутавровые обыкновенные (ГОСТ 8239-72 с изм.) так же, как и швеллеры имеют уклон внутренних граней полок и обозначаются номером, соответствующим их высоте в сантиметрах. В сортамент входят профили от № 10 до № 60. Стенки у крупных двутавров имеют минимальную толщину, по условиям устойчивости достигают $1/55$ высоты двутавра. Чем тоньше стенка, тем выгоднее сечение балки при работе ее на изгиб. Однако по условиям технологии прокатки у большинства двутавров стенки получаются значительно толще, чем это требуется по условию их устойчивости. Благодаря сосредоточению материала в полках двутавры имеют большую жесткость относительно оси x , но небольшая ширина полок делает их малоустойчивыми относительно оси y . Двутавры применяются в изгибаемых элементах (балках), а также в ветвях решетчатых колонн и различных опор, где для их устойчивости применяются составные сечения.

Балки двутавровые широкополочные имеют параллельные грани полок. Широкополочные двутавры прокатываются трех типов: нормальные двутавры (Б), широкополочные двутавры (Ш), колонные двутавры (К). Высота балочных профилей (Б) и (Ш) достигает 1000 мм при отношениях ширины полок к высоте от $b:h=1 : 1,65$ (при малых высотах) до $b:h=1:1,25$ (при больших высотах). Колонные профили (К) имеют отношение ширины полок к высоте, близкое 1:1, что придает им устойчивость относительно оси y .

Конструктивные преимущества (параллельность граней полок и мощность сечений) позволяют применять широкополочные двутавры в виде самостоятельного элемента (балки, колонны, стержни тяжелых, ферм), не требующего почти никакой обработки, что снижает трудоемкость изготовления конструкций в 2-3 раза.

Из широкополочных двутавров путем разрезки полки в продольном направлении получают тавровые профили, удобные для применения в решетчатых конструкциях. По мере расширения производства широкополочных двутавров применение обыкновенных двутавров сокращается.

Развитие автоматической сварки создает благоприятные условия для производства сварных двутавров из универсальной стали по определенному сортаменту, что дает возможность пользоваться ими так же, как и прокатными.

Тонкостенные профили

Тонкостенные двутавры (ТУ 14-2-205-76) и швеллеры (ТУ 14-2-204-76) прокатываются на непрерывном стане с особо топкими стенками и полками, что делает их экономичнее обычных прокатным профилей на 14-20 %. Тонкостенные профили имеют высоту от 120 до 300 мм и полки с параллельными гранями. Применяются тонкостенные профили в балках площадок, фахверках, в легких перекрытиях и покрытиях.

Трубы

Стальные трубы, применяемые в строительстве, бывают круглые - горячекатаные (ГОСТ 8732-78 с изм.) и электросварные (ГОСТ 10704-76 с изм.), прямоугольного и квадратного сечения - электросварные (ТУ36-2287-80 и ТУ14-2-361-79).

Трубчатые профили особенно экономичны при применении в сжатых элементах благодаря наибольшему значению радиуса инерции при заданной площади сечения.

Горячекатаные бесшовные трубы имеют диаметр от 25 до 550 мм с толщиной стенок от 2,5 до 75 мм. Эти трубы применяются главным образом в конструкциях радио- и телевизионных опор.

Круглые электросварные трубы имеют диаметр от 8 до 1620 мм с толщиной стенок от 1 до 16 мм. Эти трубы применяются в элементах радио- и телевизионных опор и в конструкциях покрытий в особенности в зданиях с агрессивной средой.

Сортамент электросварных труб предусматривает профили квадратного сечения размером от 80 до 180 мм и прямоугольного сечения размером от 60X100 до 140X180 мм с толщиной профилей от 3 до 8 мм. Эти трубы применяются в строительных конструкциях под легкую кровлю, в фаяхверках стен, переплетах, витражах и т. п.

Холодногнутые профили

Гнутые профили изготавливаются из листа лепты или полосы толщиной от 1 до 8 мм. По индивидуальным заказам и техническим условиям металлургических заводов можно получить гнутые профили самой разнообразной формы. Наиболее употребительны равнополочные и неравнополочные уголки, швеллеры, с-образные, зетовые, замкнутые квадратного и прямоугольного сечения. Основная область применения - в легких конструкциях покрытий зданий, где они, заменяя прокатные профили, могут дать экономию металла до 10 %.

Профили и материалы, применяемые в строительстве

В металлических конструкциях в сравнительно меньшем объеме применяются профили других конфигураций и материалы разного назначения (стальные канаты и проволока): профили для оконных и фонарных переплетов (ГОСТ 7511-73); крановые рельсы (ГОСТ 4121-76 с изм.); двутавровые профили для путей подвешного транспорта (ГОСТ 19425-74 с изм.); стальные канаты и высокопрочная проволока для висячих и вантовых конструкций покрытий зданий и сооружений; висячих и вантовых мостов, в антенно-мачтовых сооружениях и в предварительно напряженных покрытиях; оцинкованный профилированный настил (ГОСТ 14918-80 с изм.).

Профили из алюминиевых сплавов

Строительные профили из алюминиевых сплавов получают прокаткой, прессованием или литьем. Листы, ленты и плиты прокатываются в горячем или холодном состоянии. Листы прокатывают толщиной до 10,5 мм, шириной до 2000 мм и длиной до 7 м. Фасонные профили, в том числе и полые (трубчатые), изготавливают горячим прессованием на гидравлических прессах.

Продавливая слитки через матрицы различных типов, можно получить профили разнообразных поперечных сечений. Это существенное преимущество позволяет конструктору использовать наиболее эффективные формы сечений. Возможность получить профили практически любых сечений в некоторой степени компенсирует малую устойчивость стержней из алюминиевых сплавов из-за низкого модуля упругости материала.

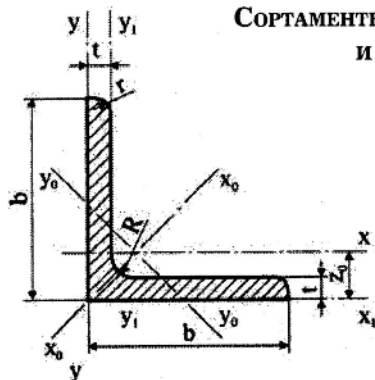
Однако габариты поперечного сечения профиля ограничиваются поперечными размерами матрицы и усилием, развиваемым прессом.

Наиболее распространенное на заводах оборудование требует, чтобы профили вписывались в круг диаметром 320 мм (в отдельных случаях 530 мм). На современном прессовом оборудовании можно изготавливать профили площадью сечения от 0,5 до 300 см². Гнутые профили изготавливают из листов и лент толщиной до 4 мм гнутьем их в холодном состоянии. Из-за низкого модуля упругости алюминиевых сплавов ширина свободного свеса полос и высота стенок профилей по отношению к их толщинам принимаются более ограниченными, чем в стальных профилях. Для большего развития сечения и повышения устойчивости стержня профили изготавливаются с бульбами на концах полок, которые позволяют доводить отношение ширины полки к ее толщине от 9,5 до 21. Несмотря на возможности получения разнообразных профилей, основные профили объединены в сортаменты, приведенные в каталогах ВИЛС (Всесоюзный институт легких сплавов), которыми следует пользоваться при проектировании.

Круглые гнутые трубы поставляются с наружные диаметром до 150 мм при толщине стенки 1,5–6 мм. Кроме круглых труб поставляют квадратные, прямоугольные и каплевидные.

**СОРТАМЕНТЫ ГОРЯЧЕКАТАНЫХ ПРОФИЛЕЙ И ЛИСТОВОГО ГОРЯЧЕКАТАНОГО
И ХОЛОДНОКАТАНОГО ПРОКАТА ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Таблица 1



**Сортамент горячекатаных равнополочных уголков
по ГОСТ 8509-93**

* - уголки отмеченные звездочкой, изготавлиют по требованию потребителя

Номер уголка	b, мм	t, мм	R, мм	r, мм	Площадь поперечног о сечения, см ²	Справочные значения для осей										Масса 1 м уголка, кг	
						x-x			y0-y0		y0-y0			J _{xy} , см ⁴	Z ₀ , см		
						J _x , см ⁴	W _x , см ³	i _x , см	J _{y0} , см ⁴	i _{y0} , см	J _{y0} , см ⁴	W _{y0} , см ³	I _{y0} , см				
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17							
2	20	3	4	3,5	1,2	1,13	0,4	0,28	0,59	0,63	0,75	0,17	0,2	0,39	0,23	0,6	0,89
		4				1,46	0,5	0,37	0,58	0,78	0,73	0,22	0,24	0,38	0,28	0,64	1,15
2,5	25	3	4	3,5	1,2	1,43	0,81	0,46	0,75	1,29	0,95	0,34	0,33	0,49	0,47	0,73	1,12
		4				1,86	1,03	0,59	0,74	1,62	0,93	0,44	0,41	0,48	0,59	0,76	1,46
		5*				2,27	1,22	0,71	0,73	1,91	0,92	0,53	0,47	0,48	0,69	0,8	1,78
2,8	28	3	4	1,3	1,62	1,16	0,58	0,85	1,84	1,07	0,48	0,42	0,55	0,68	0,8	1,27	
3	30	3	4	4	1,3	1,74	1,45	0,67	0,91	2,3	1,15	0,6	0,53	0,59	0,85	0,85	1,36
		4				2,27	1,84	0,87	0,9	2,92	1,13	0,77	0,61	0,58	1,08	0,89	1,78
		5*				2,78	2,2	1,06	0,89	3,47	1,12	0,94	0,71	0,58	1,27	0,93	2,18

Продолжение таблицы 1

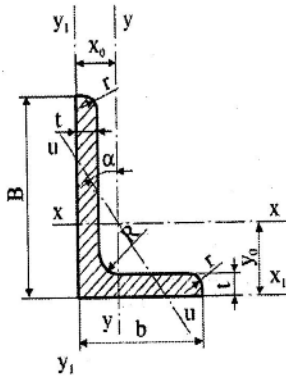
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3,2	32	3	4,5	1,5	1,86	1,77	0,77	0,97	2,8	1,23	0,74	0,59	0,63	1,03	0,89	1,46
		4			2,43	2,26	1,0	0,96	3,58	1,21	0,94	0,71	0,62	1,32	0,94	1,91
3,5	35	3	4,5	1,5	2,04	2,35	0,93	1,07	3,72	1,35	0,97	0,71	0,69	1,37	0,97	1,60
		4			2,67	3,01	1,21	1,06	4,76	1,33	1,25	0,88	0,68	1,75	1,01	2,1
		5			3,28	3,61	1,47	1,05	5,71	1,32	1,52	1,02	0,68	2,1	1,05	2,58
4	40	3	5	1,7	2,35	3,55	1,22	1,23	5,63	1,55	1,47	0,95	0,79	2,08	1,09	1,85
		4			3,08	4,58	1,6	1,22	7,26	1,53	1,9	1,19	0,78	2,68	1,13	2,42
		5			3,79	5,53	1,95	1,21	8,75	1,52	2,3	1,39	0,78	3,22	1,17	2,98
		6*			4,48	6,41	2,3	1,2	10,13	1,5	2,7	1,58	0,78	3,72	1,21	3,52
4,5	45	3	5	1,7	2,65	5,13	1,56	1,39	8,13	1,75	2,12	1,24	0,89	3	1,21	2,08
		4			3,48	6,63	2,04	1,38	10,52	1,74	2,74	1,54	0,89	3,89	1,26	2,73
		5			4,29	8,03	2,51	1,37	12,74	1,72	3,33	1,81	0,88	4,71	1,3	3,37
		6*			5,08	9,35	2,95	1,36	14,8	1,71	3,9	2,06	0,88	5,45	1,34	3,99
5	50	3	5,5	1,8	2,96	7,11	1,94	1,55	11,27	1,95	2,95	1,57	1	4,16	1,33	2,32
		4			3,89	9,21	2,54	1,54	14,63	1,94	3,8	1,95	0,99	5,42	1,38	3,05
		5			4,8	11,2	3,13	1,53	17,77	1,92	4,63	2,3	0,98	6,57	1,42	3,77
		6			5,69	13,07	3,69	1,52	20,72	1,91	5,43	2,63	0,98	7,65	1,46	4,47
		7*			6,56	14,84	4,23	1,5	23,47	1,89	6,21	2,93	0,97	8,63	1,5	5,15
		8*			7,41	16,51	4,76	1,49	26,03	1,87	6,98	3,22	0,97	9,52	1,53	5,82
5,6	56	4	6	2	4,38	13,1	3,21	1,73	20,79	2,18	5,41	2,52	1,11	7,69	1,52	3,44
		5			5,41	15,97	3,96	1,72	25,36	2,16	6,59	2,97	1,1	9,41	1,57	4,25
6*	60	4	7	2,3	4,72	16,21	3,7	1,85	25,69	2,33	6,72	2,93	1,19	9,48	1,62	3,71
		5			5,83	19,79	4,56	1,84	31,4	2,32	8,18	3,49	1,18	11,61	1,66	4,58
		6			6,92	23,21	5,4	1,83	36,81	2,31	9,6	3,99	1,18	13,6	1,7	5,43
		8			9,04	29,55	7	1,81	46,77	2,27	12,34	4,9	1,17	17,22	1,78	7,1
		10			11,08	35,32	8,52	1,79	55,64	2,24	15	5,7	1,16	20,32	1,85	8,7

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6,3	63	4	7	2,3	4,96	18,86	4,09	1,95	29,9	2,45	7,81	3,26	1,25	11	1,69	3,9
		5			6,13	23,10	5,05	1,94	36,8	2,44	9,52	3,87	1,25	13,7	1,74	4,81
		6			7,28	27,06	5,98	1,93	42,91	2,43	11,18	4,44	1,24	15,9	1,78	5,72
7	70	4,5	8	2,7	6,2	29,04	5,67	2,16	46,03	2,72	12,04	4,53	1,39	17	1,88	4,87
		5			6,86	31,94	6,27	2,16	50,67	2,72	13,22	4,92	1,39	18,7	1,9	5,38
		6			8,15	37,58	7,43	2,15	59,64	2,71	15,52	5,66	1,38	22,1	1,94	6,39
		7			9,42	42,98	8,57	2,14	68,19	2,69	17,77	6,31	1,37	25,2	1,99	7,39
		8			10,67	48,16	9,68	2,12	76,35	2,68	19,97	6,99	1,37	28,2	2,02	8,37
10*	13,11	57,9	11,82	2,1	91,52	2,64	24,27	8,17	1,36	33,6	2,1	10,29				
7,5	75	5	9	3	7,39	39,53	7,21	2,31	62,65	2,91	16,41	5,74	1,49	23,1	2,02	5,8
		6			8,78	46,57	8,57	2,3	73,87	2,9	19,28	6,62	1,48	27,3	2,06	6,89
		7			10,15	53,34	9,89	2,29	84,61	2,89	22,07	7,43	1,47	31,2	2,1	7,96
		8			11,5	59,84	11,18	2,28	94,89	2,87	24,8	8,16	1,47	35	2,15	9,02
9	12,83	66,1	12,43	2,27	104,72	2,86	27,48	8,91	1,46	38,6	2,18	10,07				
8	80	5,5	9	3	8,63	52,68	9,03	2,47	83,56	3,11	21,8	7,1	1,59	30,9	2,17	6,78
		6			9,38	56,97	9,8	2,47	90,4	3,11	23,54	7,6	1,58	33,4	2,19	7,36
		7			10,85	65,31	11,32	2,45	103,6	3,09	26,97	8,55	1,58	38,3	2,23	8,51
		8			12,3	73,36	12,8	2,44	116,39	3,08	30,32	9,44	1,57	43	2,27	9,65
		10*			15,14	83,58	15,67	2,42	140,31	3,04	36,85	11,09	1,56	56,7	2,35	11,88
12*	17,9	102,74	18,42	2,4	162,27	3,01	43,21	12,62	1,55	59,5	2,42	14,05				
9	90	6	10	3,3	10,61	82,10	12,49	2,78	130	3,5	33,97	9,88	1,79	48,1	2,43	8,33
		7			12,28	94,3	14,45	2,77	149,67	3,49	38,94	11,15	1,78	55,4	2,47	9,64
		8			13,93	106,11	16,36	2,76	168,42	3,48	43,8	12,34	1,77	62,3	2,51	10,93
		9			15,6	118	18,29	2,75	186	3,46	48,6	13,48	1,77	68	2,55	12,2
		10*			17,17	128,6	20,07	2,74	203,93	3,45	53,27	14,54	1,76	75,3	2,59	13,48
12*	20,33	149,67	23,85	2,71	235,88	3,41	62,4	16,53	1,75	86,2	2,67	15,96				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
10	100	6,5	12	4	12,82	122,1	16,69	3,09	193,46	3,89	50,73	13,38	1,99	71,4	2,68	10,06		
		7			13,75	130,59	17,9	3,08	207,01	3,88	54,16	14,13	1,98	76,4	2,71	10,79		
		8			15,6	147,19	20,3	3,07	233,46	3,87	60,92	15,66	1,98	86,3	2,75	12,25		
		10			19,24	178,95	24,97	3,05	283,83	3,84	74,08	18,51	1,96	110	2,83	15,1		
		12			22,8	208,9	29,47	3,03	330,95	3,81	86,84	21,1	1,95	122	2,91	17,9		
		14			26,28	237,15	33,83	3	374,98	3,78	99,32	23,49	1,94	138	2,99	20,63		
		15*			27,99	250,68	35,95	2,99	395,87	3,76	105,48	24,62	1,94	145	3,03	21,97		
16	29,68	263,82	38,04	2,98	416,04	3,74	111,61	25,79	1,94	152	3,06	23,3						
11	110	7	12	4	15,15	175,61	21,83	3,4	278,54	4,29	72,68	17,36	2,19	106	2,96	11,89		
		8			17,2	198,17	24,77	3,39	314,51	4,28	81,83	19,29	2,18	116	3	13,5		
12*	120	8			14	4,6	18,8	259,75	29,68	3,72	412,45	4,68	107,04	23,29	2,39	153	3,25	14,76
		10					23,24	317,16	36,59	3,69	503,79	4,66	130,54	27,72	2,37	187	3,33	18,24
		12					27,6	371,8	43,3	3,67	590,28	4,62	153,33	31,79	2,36	218	3,41	21,67
		15					33,99	448,9	52,96	3,63	711,32	4,57	186,48	37,35	2,34	262	3,53	26,68
12,5	125	8					14	4,6	19,69	294,36	32,2	3,87	466,76	4,87	121,98	25,67	2,49	172
		9	22	327,48					36	3,86	520	4,86	135,88	28,26	2,48	192	3,4	17,3
		10	24,33	359,82					39,74	3,85	571,04	4,84	148,59	30,45	2,47	211	3,45	19,1
		12	28,89	422,23	47,06	3,82			670,02	4,82	174,43	34,94	2,46	248	3,53	22,68		
		14	33,37	481,76	54,17	3,8			763,9	4,78	199,62	39,1	2,45	282	3,61	26,2		
16	37,77	538,56	61,09	3,78	852,84	4,75			224,29	43,1	2,44	315	3,68	29,65				
14	140	9	14	4,6	24,72	465,72			45,55	4,34	739,42	5,47	192,03	35,92	2,79	274	3,78	19,41
		10			27,33	512,29	50,32	4,33	813,62	5,46	210,96	39,05	2,78	301	3,82	21,45		
		12			32,49	602,49	59,66	4,31	956,98	5,43	248,01	44,97	2,76	354	3,9	25,5		
15*	150	10			14	4,6	29,33	634,76	58,07	4,65	1008,56	5,86	260,97	45,34	2,98	374	4,07	23,02
		12					34,89	747,48	68,9	4,63	1187,86	5,83	307,09	52,32	2,97	440	4,15	27,39
		15					43,08	908,38	84,66	4,59	1442,6	5,79	374,17	61,96	2,95	534	4,27	33,82
		18					51,09	1060,08	99,86	4,56	1680,92	5,74	439,24	70,91	2,93	621	4,38	40,11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
16	160	10	16	5,3	31,43	774,24	66,19	4,96	1229,1	6,25	319,38	52,52	3,19	455	4,3	24,67
		11			34,42	844,21	72,44	4,95	1340,06	6,24	347,77	56,53	3,18	496	4,35	27,02
		12			37,39	912,89	78,62	4,94	1450	6,23	375,78	60,53	3,17	537	4,39	29,35
		14			43,57	1046,47	90,77	4,92	1662,13	6,2	430,81	68,15	3,16	615	4,47	33,97
		16			49,07	1175,19	102,64	4,89	1865,73	6,17	484,64	75,92	3,14	690	4,55	38,52
		18			54,79	1290,24	114,24	4,87	2061,03	6,13	537,46	82,08	3,13	771	4,63	43,01
20	60,4	1418,85	125,6	4,85	2248,26	6,1	589,43	90,02	3,12	830	4,7	47,44				
18	180	11	18	6	38,8	1216,44	92,47	5,6	1933,1	7,06	499,78	72,86	3,59	716	4,85	30,47
		12			42,19	1316,62	100,41	5,59	2092,78	7,04	540,45	78,15	3,58	776	4,89	33,12
		15*			52,18	1607,36	123,74	5,55	2554,99	7	659,73	93,11	3,56	948	5,01	40,96
		18*			61,99	1884,07	146,36	5,51	2992,69	6,95	775,44	106,88	3,54	1108	5,13	48,66
		20*			68,43	2061,11	161,07	5,49	3271,31	6,91	850,92	115,71	3,53	1210	5,2	53,72
20	200	12			18	6	47,1	1822,78	124,61	6,22	2896,16	7,84	749,4	98,68	3,99	1073
		13	50,85	1960,77			134,44	6,21	3116,18	7,83	805,35	105,07	3,98	1156	5,42	39,92
		14	54,6	2097			144,17	6,2	3333	7,81	861	111,5	3,97	1236	5,46	42,8
		16	61,98	2362,57			163,37	6,17	3755,39	7,78	969,74	123,77	3,96	1393	5,54	48,65
		18*	69,3	2620,64			182,22	6,15	4164,54	7,75	1076,74	135,48	3,94	1544	5,62	54,4
		20	76,54	2871,47			200,73	6,12	4560,42	7,72	1181,92	146,62	3,93	1689	5,7	60,08
		24*	90,78	3350,66			236,77	6,08	5313,5	7,65	1387,73	167,74	3,91	1963	5,85	71,26
		25	94,29	3466,21			245,59	6,06	5494,04	7,63	1438,38	172,68	3,91	2028	5,89	74,02
30	111,54	4019,6	288,57	6	6351,05	7,55	1698,16	193,06	3,89	2332	6,07	87,56				
22	220	14	21	7	60,38	2814,36	175,18	6,83	4470,15	8,6	1158,56	138,62	4,38	1655	5,91	47,4
		16			68,58	3175,44	198,71	6,8	5045,37	8,58	1305,52	153,34	4,36	1869	6,02	53,83
25	250	16	24	8	78,4	4717,1	258,43	7,76	7492,1	9,78	1942,09	203,45	4,98	2775	6,75	61,55
		18			87,72	5247,24	288,82	7,73	8336,69	9,75	2157,78	223,39	4,96	3089	6,83	68,86
		20			96,96	5764,87	318,76	7,71	9159,73	9,72	2370,01	242,52	4,94	3395	6,91	76,11
		22			106,12	6270,32	348,26	7,69	9961,6	9,69	2579,04	260,52	4,93	3691	7	83,31
		25			119,71	7006,39	391,72	7,65	11125,52	9,64	2887,26	287,14	4,91	4119	7,11	93,97



**Сортамент горячекатаных неравнополочных уголков
по ГОСТ 8510-86***

Таблица 2

* - уголки отмеченные звездочкой, изготавлиют по требованию потребителя

Номер уголка	B, мм	b, мм	t, мм	R, мм	r, мм	Пло- щадь попе- речного сечения, см ²	Справочные значения для осей									x ₀ , см	y ₀ , см	J _{xy} , см ⁴	Угол накло- на оси, tgα	Масса 1 м угол- ка, кг
							x-x			y-y			и-и							
							J _x , см ⁴	W _x , см ³	i _x , см	J _y , см ⁴	W _y , см ³	i _y , см	J _и , см ⁴	W _и , см ³	i _и , см					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2,5/1,6	25	16	3	3,5	1,2	1,16	0,7	0,43	0,78	0,22	0,19	0,44	0,13	0,16	0,34	0,42	0,86	0,22	0,392	0,91
3/2*	30	20	3	4	1,2	1,43	1,27	0,62	0,94	0,45	0,3	0,56	0,26	0,25	0,43	0,51	1	0,43	0,427	1,12
			4			1,86	1,61	0,82	0,93	0,56	0,39	0,55	0,34	0,32	0,43	0,54	1,04	0,54	0,421	1,46
3,2/2	32	20	3	4	1,3	1,49	1,52	0,72	1,01	0,46	0,3	0,55	0,28	0,25	0,43	0,49	1,08	0,47	0,382	1,17
			4			1,94	1,93	0,93	1	0,57	0,39	0,54	0,35	0,33	0,43	0,53	1,12	0,59	0,374	1,52
4/2,5	40	25	3	4	1,3	1,89	3,06	1,14	1,27	0,93	0,49	0,7	0,56	0,41	0,54	0,59	1,32	0,96	0,385	1,48
			4			2,47	3,93	1,49	1,26	1,18	0,63	0,69	0,71	0,52	0,54	0,63	1,37	1,22	0,381	1,94
			5			3,03	4,73	1,82	1,25	1,41	0,77	0,68	0,86	0,64	0,53	0,66	1,41	1,44	0,374	2,37
4/3*	40	30	4	5	1,7	2,67	4,18	1,54	1,25	2,01	0,91	0,87	1,09	0,75	0,64	0,78	1,28	1,68	0,544	2,26
			5			3,28	5,04	1,88	1,24	2,41	1,11	0,86	1,33	0,91	0,64	0,82	1,32	2	0,539	2,46
4,5/2,8	45	28	3	4	1,7	2,14	4,41	1,45	1,48	1,32	0,61	0,79	0,79	0,52	0,61	0,64	1,47	1,38	0,382	1,68
			4			2,8	5,68	1,9	1,42	1,69	0,8	0,78	1,02	0,67	0,6	0,68	1,51	1,77	0,379	2,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
5/3,2	50	32	3	5,5	1,8	2,42	6,18	1,82	1,6	1,99	0,81	0,91	1,18	0,68	0,7	0,72	1,6	2,01	0,403	1,9
			4*			3,17	7,98	2,38	1,59	2,56	1,05	0,9	1,52	0,88	0,69	0,76	1,65	2,59	0,401	2,4
5,6/3,6	56	36	4	6	2	3,58	11,37	3,01	1,78	3,7	1,34	1,02	2,19	1,13	0,78	0,84	1,82	3,74	0,406	2,81
			5			4,41	13,82	3,7	1,77	4,48	1,65	1,01	2,65	1,37	0,78	0,88	1,87	4,5	0,404	3,46
6,3/4	63	40	4	7	2,3	4,04	16,33	3,83	2,01	5,16	1,67	1,13	3,07	1,41	0,87	0,91	2,03	5,25	0,397	3,17
			5			4,98	19,91	4,72	2	6,26	2,05	1,12	3,73	1,72	0,86	0,95	2,08	6,41	0,396	3,91
			6			5,9	23,31	5,58	1,99	7,29	2,42	1,11	4,36	2,02	0,86	0,99	2,12	7,44	0,393	4,63
			8			7,68	29,6	7,22	1,96	9,15	3,12	1,09	5,58	2,6	0,85	1,07	2,2	9,27	0,386	6,03
6,5/5*	65	50	5	6	2	5,56	23,41	5,2	2,05	12,08	3,23	1,47	6,41	2,68	1,07	1,26	2	9,77	0,576	4,36
			6			6,6	27,46	6,16	2,04	14,12	3,82	1,46	7,52	3,15	1,07	1,3	2,04	11,46	0,575	5,18
			7			7,62	31,32	7,08	2,03	16,05	4,38	1,45	8,6	3,59	1,06	1,34	2,08	12,94	0,571	5,98
			8			8,62	35	7,99	2,02	18,88	4,93	1,44	9,65	4,02	1,06	1,37	2,12	13,61	0,57	6,77
7/4,5	70	45	5	7,5	2,5	5,59	27,76	5,88	2,23	9,05	2,62	1,27	5,34	2,2	0,98	1,05	2,28	9,12	0,406	4,39
7,5/5	75	50	5*	8	2,7	6,11	34,81	6,81	2,39	12,47	3,25	1,43	7,24	2,73	1,09	1,17	2,39	12	0,436	4,79
			6			7,25	40,92	8,08	2,38	14,6	3,85	1,42	8,48	3,21	1,08	1,21	2,44	14,1	0,435	5,69
			7*			8,37	46,77	9,31	2,36	16,61	4,43	1,41	9,69	3,69	1,08	1,25	2,48	16,18	0,435	6,57
			8			9,47	52,38	10,52	2,35	18,52	4,88	1,4	10,87	4,14	1,07	1,29	2,52	17,8	0,43	7,43
8/5	80	50	5	8	2,7	6,36	41,64	7,71	2,56	12,68	3,28	1,41	7,57	2,75	1	1,13	2,6	13,2	0,387	4,49
			6			7,55	48,98	9,15	2,55	14,85	3,88	1,4	8,88	3,24	1,08	1,17	2,65	15,5	0,386	5,92
8/6*	80	60	6	9	3	8,15	52,06	9,42	2,53	25,18	5,58	1,76	13,61	4,66	1,29	1,49	2,47	20,98	0,547	6,39
			7			9,42	59,61	10,87	2,52	28,74	6,43	1,75	15,58	5,34	1,29	1,53	2,52	24,01	0,546	7,39
			8			10,67	66,88	12,38	2,5	32,15	7,26	1,74	17,49	5,99	1,28	1,57	2,56	26,83	0,544	8,37
9/5,6	90	56	5,5	10	3,3	7,86	65,28	10,74	2,88	19,67	4,53	1,58	11,77	3,81	1,22	1,26	2,92	20,54	0,384	6,17
			6			8,54	70,58	11,66	2,88	21,22	4,91	1,58	12,7	4,12	1,22	1,28	2,95	22,23	0,384	6,7
			8			11,18	90,87	15,24	2,85	27,08	6,39	1,56	16,29	5,32	1,21	1,36	3,04	28,33	0,38	8,77
10/6,3	100	63	6	10	3,3	9,58	98,29	14,52	3,2	30,58	6,27	1,79	18,2	5,27	1,38	1,42	3,23	31,5	0,393	7,53
			7			11,09	112,86	16,78	3,19	34,99	7,23	1,78	20,83	6,06	1,37	1,46	3,28	36,1	0,392	8,7
			8			12,57	126,96	19,01	3,18	39,21	8,17	1,77	23,38	6,82	1,36	1,5	3,32	40,5	0,391	9,87
			10			15,47	153,95	23,32	3,15	47,18	9,99	1,75	28,34	8,31	1,35	1,58	3,4	48,6	0,387	12,14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
10/6,5	100	65	7	10	3,3	11,23	114,05	16,87	3,19	38,32	7,7	1,85	22,77	6,43	1,41	1,52	3,24	38	0,415	8,81
			8			12,73	128,31	19,11	3,18	42,96	8,7	1,84	25,24	7,26	1,41	1,56	3,28	42,64	0,414	9,99
			10			15,67	155,52	23,45	3,15	51,68	10,64	1,82	30,6	8,83	1,4	1,64	3,37	51,18	0,41	12,3
11/7	110	70	6,5	11	3,7	11,45	142,42	19,11	3,53	45,61	8,42	2	26,94	7,05	1,53	1,58	3,55	46,8	0,402	8,98
			8			13,93	171,54	23,22	3,51	54,64	10,2	1,98	32,31	8,5	1,52	1,64	3,61	55,9	0,4	10,93
12,5/8	125	80	7	12	4	14,06	226,53	26,67	4,01	73,73	11,89	2,29	43,4	9,96	1,76	1,8	4,01	74,7	0,407	11,04
			8			15,98	255,62	30,26	4	80,95	13,47	2,28	48,82	11,25	1,75	1,84	4,05	84,1	0,406	12,58
			10			19,7	311,61	37,27	3,98	100,47	16,52	2,26	59,33	13,74	1,74	1,92	4,14	102	0,404	15,47
			12			23,36	364,79	44,07	3,95	116,84	19,46	2,24	69,47	16,11	1,72	2	4,22	118	0,4	18,34
14/9	140	90	8	13	4,3	18	363,68	38,25	4,49	119,79	17,19	2,58	70,27	14,39	1,58	2,03	4,49	121	0,411	14,13
			10			22,24	444,45	47,19	4,47	145,54	21,14	2,58	85,51	17,58	1,96	2,12	4,58	147	0,409	17,46
16/10	160	100	9	14	4,7	22,87	605,97	56,04	5,15	186,03	23,96	2,85	110,4	20,01	2,2	2,24	5,19	194	0,391	17,96
			10			25,28	666,59	61,91	5,13	204,09	26,42	2,84	121,16	22,02	2,19	2,28	5,23	213	0,39	19,85
			12			30,04	784,22	73,42	5,11	238,75	31,23	2,82	142,14	25,93	2,18	2,36	5,32	249	0,388	23,58
			14			34,72	897,19	84,65	5,08	271,6	35,89	2,8	162,49	29,75	2,16	2,43	5,4	282	0,385	27,26
18/11	180	ПО	10	14	4,7	28,33	952,28	78,59	5,8	276,37	32,27	3,12	165,44	26,96	2,42	2,44	5,88	295	0,376	22,2
			12			33,69	1122,56	93,33	5,77	324,09	38,2	3,1	194,28	31,83	2,4	2,52	5,97	348	0,374	26,4
20/12,5	200	125	11	14	4,7	34,87	1449,02	107,31	6,45	446,36	45,98	3,58	263,84	38,27	2,75	2,79	6,5	465	0,392	27,37
			12			37,89	1568,19	116,51	6,43	481,93	49,85	3,57	285,04	41,45	2,74	2,83	6,54	503	0,392	29,74
			14			43,87	1800,83	134,64	6,41	550,77	57,43	3,54	326,54	47,57	2,73	2,91	6,62	575	0,39	34,43
			16			49,77	2026,08	152,41	6,38	616,66	64,83	3,52	366,99	53,66	2,72	2,99	6,71	643	0,388	39,07

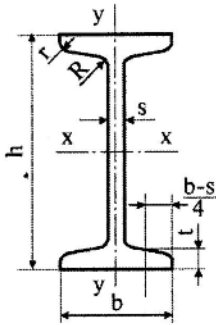


Таблица 3

**Сортамент горячекатаных двутавров (с уклоном
внутренних граней полков 6-12 %) по ГОСТ 8239-89**

Номер дву- тавра	h	b	s	t	R	r	Площадь поперечного сечения, см ²	Масса 1 м, кг	Справочные значения для осей						
									x-x			y-y			
									J_x , см ⁴	W_x , см ³	i_x , см	S_x , см ³	J_y , см ⁴	W_y , см ³	i_y , см
10	100	55	4,5	7,2	7	2,5	12	9,46	198	39,7	4,06	23	17,9	6,49	1,22
12	120	64	4,8	7,3	7,5	3	14,7	11,5	350	58,4	4,88	33,7	27,9	8,72	1,38
14	140	73	4,9	7,5	8	3	17,4	13,7	572	81,7	5,73	46,8	41,9	11,5	1,55
16	160	81	5	7,8	8,5	3,5	20,2	15,9	873	109	6,57	62,3	58,6	14,5	1,7
18	180	90	5,1	8,1	9	3,5	23,4	18,4	1290	143	7,42	81,4	82,6	18,4	1,88
20	200	100	5,2	8,4	9,5	4	26,8	21	1840	184	8,28	104	115	23,1	2,07
22	220	110	5,4	8,7	10	4	30,6	24	2550	232	9,13	131	157	28,6	2,27
24	240	115	5,6	9,5	10,5	4	34,8	27,3	3460	289	9,97	163	198	34,5	2,37
27	270	125	6	9,8	11	4,5	40,2	31,5	5010	371	11,2	210	260	41,5	2,54

Номер двутавра	h	b	s	t	R	r	Площадь поперечного сечения, см ²	Масса 1 м, кг	Справочные значения для осей						
									x-x				y-y		
									J _x , см ⁴	W _x , см ³	i _x , см	S _x , см ³	J _y , см ⁴	W _y , см ³	i _y , см
30	300	135	6,5	10,2	12	5	46,5	36,5	7080	472	12,3	268	337	49,9	2,69
33	330	140	7	11,2	13	5	53,8	42,2	9840	597	13,5	339	419	59,9	2,79
36	360	145	7,5	12,3	14	6	61,9	48,6	13380	743	14,7	423	516	71,1	2,89
40	400	155	8,3	13	15	6	72,6	57	19062	953	16,2	545	667	86,1	3,03
45	450	160	9	14,2	16	7	84,7	66,5	27696	1231	18,1	708	808	101	3,09
50	500	170	10	15,2	17	7	100	78,5	39727	1589	19,9	919	1043	123	3,23
55	550	180	11	16,5	18	7	118	92,6	55962	2035	21,8	1181	1356	151	3,39
60	600	190	12	17,8	20	8	138	108	76806	2560	23,6	1491	1725	182	3,54

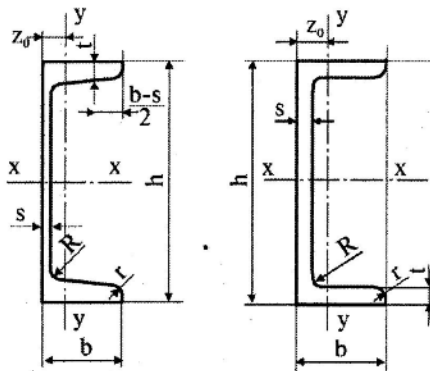


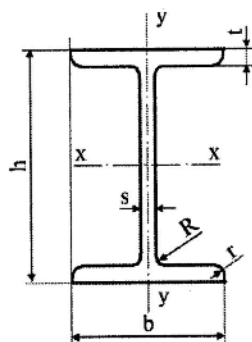
Таблица 4

Сортамент горячекатаных швеллеров по ГОСТ 8240-89

Номер швеллера	h	b	s	t	R	r	Площадь сечения, см ²	Масса 1 м, кг	Справочные значения для осей							z ₀ , см
									x-x				y-y			
									J _x , см ⁴	W _x , см ³	i _x , см	S _x , см ³	J _y , см ⁴	W _y , см ³	i _y , см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Швеллеры с уклоном внутренних граней полок																
5	50	32	4,4	7	6	2,5	6,16	4,84	22,8	9,1	1,92	5,59	5,61	2,75	0,954	1,16
6,5	65	36	4,4	7,2	6	2,5	7,51	5,9	48,6	15	2,54	9	8,7	3,68	1,08	1,24
8	80	40	4,5	7,4	6,5	2,5	8,98	7,05	89,4	22,4	3,16	13,3	12,8	4,75	1,19	1,31
10	100	46	4,5	7,6	7	3	10,9	8,59	174	34,8	3,99	20,4	20,4	6,46	1,37	1,44
12	120	52	4,8	7,8	7,5	3	13,3	10,4	304	50,6	4,78	29,6	31,2	8,52	1,53	1,54
14	140	58	4,9	8,1	8	3	15,6	12,3	491	70,2	5,6	40,8	45,4	11	1,7	1,67

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
16	160	64	5	8,4	8,5	3,5	18,1	14,2	747	93,4	6,42	54,1	63,3	13,8	1,87	1,8
16a	160	68	5	9	8,5	3,5	19,5	15,3	823	103	6,49	59,4	78,8	16,4	2,01	2
18	180	70	5,1	8,7	9	3,5	20,7	16,3	1090	121	7,24	69,8	86	17	2,04	1,94
18a	180	74	5,1	9,3	9	3,5	22,2	17,4	1190	132	7,32	76,1	105	20	2,18	2,13
20	200	76	5,2	9	9,5	4	23,4	18,4	1520	152	8,07	87,8	113	20,5	2,2	2,07
22	220	82	5,4	9,5	10	4	26,7	21	2110	192	8,89	110	151	25,1	2,37	2,21
24	240	90	5,6	10	10,5	4	30,6	24	2900	242	9,73	139	208	31,6	2,6	2,42
27	270	95	6	10,5	11	4,5	35,2	27,7	4160	308	10,9	178	262	37,3	2,73	2,47
30	300	100	6,5	11	12	5	40,5	31,8	5810	387	12	224	327	43,6	2,84	2,52
33	330	105	7	11,7	13	5	46,5	36,5	7980	484	13,1	281	410	51,8	2,97	2,59
36	360	110	7,5	12,6	14	6	53,4	41,9	10820	601	14,2	350	513	61,7	3,1	2,68
40	400	115	8	13,5	15	6	61,5	48,3	15220	761	15,7	444	642	73,4	3,23	2,75
Швеллеры с параллельными гранями полок																
5-П	50	32	4,4	7	6	3,5	6,16	4,84	22,8	9,14	1,92	5,61	5,95	2,99	0,983	1,21
6,5-П	65	36	4,4	7,2	6	3,5	7,51	5,9	48,8	15	2,55	9,02	9,35	4,06	1,12	1,29
8-П	80	40	4,5	7,4	6,5	3,5	8,98	7,05	89,8	22,5	3,16	13,3	13,9	5,31	1,24	1,38
10-П	100	46	4,5	7,6	7	4	10,9	8,59	175	34,9	3,99	20,5	22,6	7,37	1,44	1,53
12-П	120	52	4,8	7,8	7,5	4,5	13,3	10,4	305	50,8	4,79	29,7	34,9	9,84	1,62	1,66
14-П	140	58	4,9	8,1	8	4,5	15,6	12,3	493	70,4	5,61	40,9	51,5	12,9	1,81	1,82

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
16-П	160	64	5	8,4	8,5	5	18,1	14,2	750	93,8	6,44	54,3	72,8	16,4	2	1,97
16a-П	160	68	5	9	8,5	5	19,5	15,3	827	103	6,51	59,5	90,5	19,6	2,15	2,19
18-П	180	70	5,1	8,7	9	5	20,7	16,3	1090	121	7,26	70	100	20,6	2,2	2,14
18a-П	180	74	5,1	9,3	9	5	22,2	17,4	1200	133	7,34	76,3	123	24,3	2,35	2,36
20-П	200	76	5,2	9	9,5	5,5	23,4	18,4	1530	153	8,08	88	134	25,2	2,39	2,3
22-П	220	82	5,4	9,5	10	6	26,7	21	2120	193	8,9	111	178	31	2,58	2,47
24-П	240	90	5,6	10	10,5	6	30,6	24	2910	243	9,75	139	248	39,5	2,85	2,72
27-П	270	95	6	10,5	11	6,5	35,2	27,7	4180	310	10,9	178	314	46,7	2,99	2,78
30-П	300	100	6,5	11	12	7	40,5	31,8	5830	389	12	224	393	54,8	3,12	2,83
33-П	330	105	7	11,7	13	7,5	46,5	36,5	8010	486	13,1	281	491	64,6	3,25	2,9
36-П	360	110	7,5	12,6	14	8,5	53,4	41,9	10850	603	14,3	350	611	76,3	3,38	2,99
40-П	400	115	8	13,5	15	9	61,5	48,3	15260	763	15,8	445	760	89,9	3,51	3,05



**Сортамент горячекатаных двутавров
с параллельными гранями полок
по ГОСТ 26020-83**

Таблица 5

Номер профиля	h	b	s	t	R	Пло- щадь сече- ния, см ²	Линей- ная плот- ность, кг/м	Справочные значения для осей						
								x-x				y-y		
								J_x , см ⁴	W_x , см ³	S_x , см ³	i_x , см	J_y , см ⁴	W_y , см ³	i_y , см
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Нормальные двутавры (Б)														
10Б1	100	55	4,1	5,7	7	10,32	8,1	171	34,2	19,7	4,07	15,9	5,8	1,24
12Б1	117,6	64	3,8	5,1	7	11,3	8,7	257	43,8	24,9	4,83	22,4	7	1,42
12Б2	120	64	4,4	6,3	7	13,21	10,4	318	53	30,4	4,9	27,7	8,6	1,45
14Б1	137,4	73	3,8	5,6	7	13,39	10,5	435	63,3	35,8	5,7	36,4	10	1,65
14Б2	140	73	4,7	6,9	7	16,43	12,9	541	77,3	44,2	5,74	44,9	12,3	1,65
16Б1	157	82	4	5,9	9	16,18	12,7	689	87,8	49,5	6,53	54,4	13,3	1,83

Продолжение таблицы 5

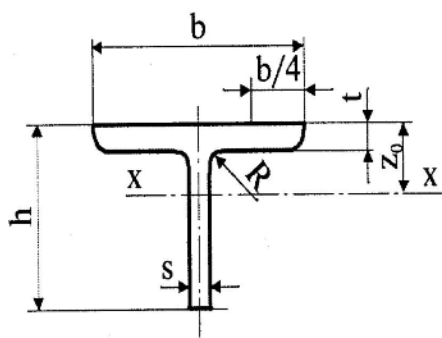
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Нормальные двутавры (Б)														
16Б2	160	82	5	7,4	9	20,09	15,8	869	108,7	61,9	6,58	68,3	16,6	1,84
18Б1	177	91	4,3	6,5	9	19,58	15,4	1063	120,1	67,7	7,37	81,9	18	2,04
18Б2	180	91	5,3	8	9	23,95	18,8	1317	146,3	83,2	7,41	100,8	22,2	2,05
20Б1	200	100	5,6	8,5	12	28,49	22,4	1943	194,3	110,3	8,26	142,3	28,5	2,23
23Б1	230	110	5,6	9	12	32,91	25,8	2996	260,5	147,2	9,54	200,3	36,4	2,47
26Б1	258	120	5,8	8,5	12	35,62	28	4024	312	176,6	10,63	245,6	40,9	2,63
26Б2	261	120	6	10	12	39,7	31,2	4654	356,6	201,5	10,83	288,8	48,1	2,7
30Б1	296	140	5,8	8,5	15	41,92	32,9	6328	427	240	12,29	390	55,7	3,05
30Б2	299	140	6	10	15	46,67	36,6	7293	487,8	273,8	12,5	458,6	65,5	3,13
35Б1	346	155	6,2	8,5	18	49,53	38,9	10060	581,7	328,6	14,25	529,6	68,3	3,27
35Б2	349	155	6,5	10	18	55,17	43,3	11550	662,2	373	14,47	622,9	80,4	3,36
40Б1	392	165	7	9,5	21	61,25	48,1	15750	803,6	456	16,03	714,9	86,7	3,42
40Б2	396	165	7,5	11,5	21	69,72	54,7	18530	935,7	529,7	16,3	865	104,8	3,52
45Б1	443	180	7,8	11	21	76,23	59,8	24940	1125,8	639,5	18,09	1073,7	119,3	3,75
45Б2	447	180	8,4	13	21	85,96	67,5	28870	1291,9	732,9	18,32	1269	141	3,84
50Б1	492	200	8,8	12	21	92,98	73	37160	1511	860,4	19,99	1606	160,6	4,16
50Б2	496	200	9,2	14	21	102,8	80,7	42390	1709	970,2	20,3	1873	187,3	4,27
55Б1	543	220	9,5	13,5	24	113,37	89	55680	2051	1165	22,16	2404	218,6	4,61
55Б2	547	220	10	15,5	24	124,75	97,9	62790	2296	1302	22,43	2760	250,9	4,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Нормальные двутавры (Б)														
60Б1	593	230	10,5	15,5	24	135,26	106,2	78760	2656	1512	24,13	3154	274,3	4,83
60Б2	597	230	11	17,5	24	147,3	115,6	87640	2936	1669	24,39	3561	309,6	4,92
70Б1	691	260	12	15,5	24	164,7	129,3	125930	3645	2095	27,65	4556	350,5	5,26
70Б2	697	260	12,5	18,5	24	183,6	144,2	145912	4187	2393	28,19	5437	418,2	5,44
80Б1	791	280	13,5	17	26	203,2	159,5	199500	5044	2917	31,33	6244	446	5,54
80Б2	798	280	14	20,5	26	226,6	177,9	232200	5820	3343	32,01	7527	537,6	5,76
90Б1	893	300	15	18,5	30	247,1	194	304400	6817	3964	35,09	8365	557,6	5,82
90Б2	900	300	15,5	22	30	272,4	213,8	349200	7760	4480	35,8	9943	662,8	6,04
100Б1	990	320	16	21	30	293,82	230,6	446000	9011	5234	38,96	11520	719,9	6,26
100Б2	998	320	17	25	30	328,9	258,2	516400	10350	5980	39,62	13710	856,9	6,46
100Б3	1006	320	18	29	30	364	285,7	587700	11680	6736	40,18	15900	993,9	6,61
100Б4	1013	320	19,5	32,5	30	400,6	314,5	655400	12940	7470	40,45	17830	1114,3	6,67
Широкополочные двутавры (Ш)														
20Ш1	193	150	6	9	13	38,95	30,6	2660	275	153	8,26	507	67,6	3,61
23Ш1	226	155	6,5	10	14	46,08	36,2	4260	377	210	9,62	622	80,2	3,67
26Ш1	251	180	7	10	16	54,37	42,7	6225	496	276	10,7	974	108,2	4,23
26Ш2	255	180	7,5	12	16	62,73	49,2	7429	583	325	10,88	1168	129,8	4,31
30Ш1	291	200	8	11	18	68,31	53,6	10400	715	398	12,34	1470	147	4,64

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
30Ш2	295	200	8,5	13	18	77,65	61	12200	827	462	12,53	1737	173,7	4,73
30Ш3	299	200	9	15	18	87	68,3	14040	939	526	12,7	2004	200,4	4,8
35Ш1	338	250	9,5	12,5	20	95,67	75,1	19790	1171	651	14,38	3260	261	5,84
35Ш2	341	250	10	14	20	104,74	82,2	22070	1295	721	14,52	3650	292	5,9
35Ш3	345	250	10,5	16	20	116,3	91,3	25140	1458	813	14,7	4170	334	5,99
40Ш1	388	300	9,5	14	22	122,4	96,1	34360	1771	976	16,76	6306	420	7,18
40Ш2	392	300	11,5	16	22	141,6	111,1	39700	2025	1125	16,75	7209	481	7,14
40Ш3	396	300	12,5	18	22	157,2	123,4	44740	2260	1259	16,87	8111	541	7,18
50Ш1	484	300	11	15	26	145,7	114,4	60930	2518	1403	20,45	6762	451	6,81
50Ш2	489	300	14,5	17,5	26	176,6	138,7	72530	2967	1676	20,26	7900	526	6,69
50Ш3	495	300	15,5	20,5	26	199,2	156,4	84200	3402	1923	20,56	9250	617	6,81
50Ш4	501	300	16,5	23,5	26	221,7	174,1	96150	3838	2173	20,82	10600	707	6,92
60Ш1	580	320	12	17	28	181,1	142,1	107300	3701	2068	24,35	9302	581	7,17
60Ш2	587	320	16	20,5	28	225,3	176,9	131800	4490	2544	24,19	11230	702	7,06
60Ш3	595	320	18	24,5	28	261,8	205,5	156900	5273	2997	24,48	13420	839	7,16
60Ш4	603	320	20	28,5	28	298,34	234,2	182500	6055	3455	24,73	15620	976	7,23
70Ш1	683	320	13,5	19	30	216,4	169,9	172000	5036	2843	28,19	10400	650	6,93
70Ш2	691	320	15	23	30	251,7	197,6	205500	5949	3360	28,58	12590	787	7,07
70Ш3	700	320	18	27,5	30	299,8	235,4	247100	7059	4017	28,72	15070	942	7,09
70Ш4	708	320	20,5	31,5	30	341,6	268,1	284400	8033	4598	28,85	17270	1079	7,11
70Ш5	718	320	23	36,5	30	389,7	305,9	330600	9210	5298	29,13	20020	1251	7,17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Колонные двутавры (К)														
20К1	195	200	6,5	10	13	52,82	41,5	3820	392	216	8,5	1334	133	5,03
20К2	198	200	7	11,5	13	59,7	46,9	4422	447	247	8,61	1534	153	5,07
23К1	227	240	7	10,5	14	66,51	52,2	6589	580	318	9,95	2421	202	6,03
23К2	230	240	8	12	14	75,77	59,5	7601	661	365	10,02	2766	231	6,04
26К1	255	260	8	12	16	83,08	65,2	10300	809	445	11,14	3517	271	6,51
26К2	258	260	9	13,5	16	93,19	73,2	11700	907	501	11,21	3957	304	6,52
26К3	262	260	10	15,5	16	105,9	83,1	13560	1035	576	11,32	4544	349	6,55
30К1	296	300	9	13,5	18	108	84,8	18110	1223	672	12,95	6079	405	7,5
30К2	300	300	10	15,5	18	122,7	96,3	20930	1395	771	13,06	6980	465	7,54
30К3	340	300	11,5	17,5	18	138,72	108,9	23910	1573	874	13,12	7881	525	7,54
35К1	343	350	10	15	20	139,7	109,7	31610	1843	1010	15,04	10720	613	8,76
35К2	348	350	11	17,5	20	160,4	125,9	37090	2132	1173	15,21	12510	715	8,83
35К3	353	350	13	20	20	184,1	144,5	42970	2435	1351	15,28	14300	817	8,81
40К1	393	400	11	16,5	22	175,8	138	52400	2664	1457	17,26	17610	880	10
40К2	400	400	13	20	22	210,96	165,6	64140	3207	1767	17,44	21350	1067	10,06
40К3	409	400	16	24,5	22	257,8	202,3	80040	3914	2180	17,62	26150	1307	10,07
40К4	419	400	19	29,5	22	308,6	242,2	98340	4694	2642	17,85	31500	1575	10,1
40К5	431	400	23	35,5	22	371	291,2	121570	5642	3217	18,1	37910	1896	10,11

Двутавры дополнительной серии (Д)														
24ДБ1	239	115	5,5	9,3	15	35,45	27,8	3535	295,8	166,6	9,99	236,8	41,2	2,58
27ДБ1	269	125	6	9,5	15	40,68	31,9	5068	376,8	212,7	11,16	310,5	49,7	2,76
36ДБ1	360	145	7,2	12,3	18	62,6	49,1	13800	766,4	434,1	14,84	627,6	86,6	3,17
35ДБ1*	349	127	5,8	8,5	15	42,78	33,6	8540	489,4	279,4	14,13	291,5	45,9	2,61
40ДБ1*	399	139	6,2	9	15	50,53	39,7	13050	654,2	374,5	16,06	404,4	58,2	2,83
45ДБ1*	450	152	7,4	11	15	67,05	52,6	21810	969,2	556,8	18,04	646,2	85	3,1
45ДБ2*	450	180	7,6	13,3	18	82,8	65	28840	1280	722	18,7	1300	144	3,96
30ДШ1	300,6	201,9	9,4	16	18	92,6	72,7	15090	1000	563	12,8	2200	218	4,87
40ДШ1	397,6	302	11,5	18,7	22	159	124	46330	2330	1290	17,1	8590	569	7,36
50ДШ1	496,2	303,8	14,2	21	26	198	155	86010	3470	1950	20,8	9830	647	7,05



**Сортамент тавров с параллельными гранями полки
по ТУ 14-2-685-86, получаемых
продольной разрезкой
пополам горячекатаных двутавров
с параллельными гранями полок (ГОСТ 26020-83)**

Номер профиля	h	b	s	t	R	Площадь попереч- ного сечения	Масса 1 м, кг	Справочные значения для осей							Z ₀ , см
								x-x				y-y			
								J _x , см ⁴	W _x ^{min} , см ³	W _x ^{max} , см ³	i _x , см	J _y , см ⁴	W _y , см ³	i _y , см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Нормальные тавры (БТ)															
10БТ1	96,5	100	5,6	8,5	12	14,05	11	106	14,1	49,2	2,74	71,2	14,2	2,25	2,15
11,5БТ1	111,5	по	5,6	9	12	16,26	12,8	165	18,9	67,4	3,19	100	18,2	2,48	2,45
13БТ1	125,5	120	5,8	8,5	12	17,6	13,8	240	24,8	83,8	3,7	123	20,5	2,64	2,87
13БТ2	127	120	6	10	12	19,64	15,4	261	26,4	93,5	3,65	144	24,1	2,71	2,79
15БТ1	144,5	140	5,8	8,5	15	20,75	16,3	374	33,3	117	4,25	195	27,9	3,07	3,21
15БТ2	146	140	6	10	15	23,13	18,2	405	35,2	130	4,18	229	32,8	3,15	3,11

Продолжение таблицы 6

17,5БТ1	169,5	155	6,2	8,5	18	24,55	19,3	635	48,7	162	5,09	265	34,2	3,29	3,92
17,5БТ2	171	155	6,5	10	18	27,36	21,5	693	52,2	181	5,03	311	40,2	3,37	3,82
20БТ1	192,5	165	7	9,5	21	30,38	23,8	1030	70,4	225	5,83	358	43,4	3,43	4,59
20БТ2	194,5	165	7,5	11,5	21	34,59	27,2	1160	77,2	257	5,78	433	52,5	3,54	4,49
22,5БТ1	218	180	7,8	11	21	37,84	29,7	1660	100	317	6,63	537	59,7	3,77	5,25
22,5БТ2	220	180	8,4	13	21	42,68	33,5	1860	110	358	6,59	635	70,5	3,86	5,18
25БТ1	242,5	200	8,8	12	21	46,18	36,2	2550	140	428	7,44	803	80,3	4,17	5,97
25БТ2	244,5	200	9,2	14	21	51,1	40,1	2780	149	478	7,37	937	93,7	4,28	5,82
27,5БТ1	268	220	9,5	13,5	24	56,35	44,2	3750	185	580	8,17	1200	109	4,62	6,48
27,5БТ2	270	220	10	15,5	24	62,02	48,7	4060	198	641	8,11	1380	126	4,72	6,37
30БТ1	293	230	10	15,5	24	67,26	52,8	5390	243	751	8,95	1580	137	4,84	7,17
30БТ2	295	230	11	17,5	24	73,25	57,5	5810	259	821	8,9	1780	155	4,93	7,07
35БТ1	342	260	12	15,5	24	81,95	64,3	9420	374	1048	10,7	2280	175	5,27	8,99
35БТ2	345	260	12,5	18,5	24	91,38	71,7	10310	399	1190	10,6	2720	209	5,45	8,87
40БТ1	392	280	13,5	17	26	101,12	79,4	15580	547	1460	12,4	3120	223	5,56	10,7
40БТ2	395,5	280	14	20,5	26	112,8	88,5	17070	583	1660	12,3	3760	269	5,78	10,3
45БТ1	443	300	15	18,5	30	123,04	96,6	24520	770	1970	14,1	4180	279	5,83	12,4
45БТ2	446,5	300	15,5	22	30	135,66	106,5	26660	816	2230	14	4970	331	6,05	12

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
50БТ1	491,5	320	16	21	30	146,34	114,9	35830	1010	2610	15,6	5760	360	6,27	13,7
50БТ2	495,5	320	17	25	30	163,85	128,6	39760	1100	2970	15,6	6860	428,5	6,47	13,4
50БТ3	499,5	320	18	29	30	181,35	142,3	43670	1190	3320	15,5	7950	497	6,62	13,2
50БТ4	503	320	19,5	32,5	30	199,61	156,7	48190	1300	3640	15,5	8910	557	6,68	13,2
Широкополочные тавры (ШТ)															
10ТШТ1	93	150	6	9	13	19,27	15,1	110	14,5	65	2,39	254	33,8	3,63	1,69
11,5ШТ1	109,5	155	6,5	10	14	22,81	17,9	192	21,7	92,2	2,9	311	40,1	3,69	2,08
13ШТ1	122	180	7	10	16	26,94	21,15	288	29,1	125	3,27	487	54,1	4,25	2,3
13ШТ2	124	180	7,5	12	16	31,1	24,4	324	32,1	140	3,23	584	64,9	4,33	2,31
15ШТ1	142	200	8	11	18	33,97	26,6	512	44,9	184	3,89	735	73,5	4,66	2,79
15ШТ2	144	200	8,5	13	18	38,53	30,2	569	48,9	205	3,84	868	86,8	4,75	2,77
15ШТ3	146	200	9	15	18	43,18	33,9	627	53	225	3,81	1000	100	4,82	2,78
17,5ШТ1	165,5	250	9,5	12,5	20	47,5	37,3	971	72,7	304	4,52	630	130	5,86	3,2
17,5ШТ2	167	250	10	14	20	52,02	40,8	1050	77,7	329	4,49	1830	146	5,92	3,19
17,5ШТ3	169	250	10,5	16	20	57,78	45,4	1140	83,3	359	4,45	2090	167	6,01	3,19
20ШТ1	190,5	300	9,5	14	22	60,84	47,8	1530	97,8	456	5,02	3150	210	7,2	3,37
20ШТ2	192,5	300	11,5	16	22	70,37	55,2	1860	119	516	5,15	3610	240	7,16	3,61

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
20ШТ3	194,5	300	12,5	18	22	78,14	61,3	2070	131	563	5,15	4060	270	7,2	3,68
25ШТ1	238,5	300	11	15	26	72,49	56,9	3320	175	684	6,76	3380	225	6,83	4,85
25ШТ2	241	300	14,5	17,5	26	87,81	68,9	4300	230	801	7	3950	263	6,71	5,37
25ШТ3	244	300	15,5	20,5	26	99,04	77,7	4780	251	896	6,95	4630	308	6,83	5,34
25ШТ4	247	300	16,5	23,5	26	110,28	86,6	5280	273	986	6,92	5300	353	6,93	5,35
30ШТ1	286,5	320	12	17	28	90,1	70,7	6180	273	1020	8,28	4650	291	7,19	6,05
30ШТ2	290	320	16	20,5	28	112,08	88	8160	365	1230	8,53	5610	351	7,08	6,65
30ШТ3	294	320	18	24,5	28	130,27	102,3	9500	419	1410	8,54	6710	419	7,18	6,75
30ШТ4	298	320	20	28,5	28	148,46	116,5	10890	475	1580	8,56	7810	488	7,25	6,88
35ШТ1	338	320	13,5	19	30	107,73	84,6	10980	422	1414	10,1	5200	325	6,95	7,76
35ШТ2	342	320	15	23	30	125,31	98,4	12660	478	1640	10,1	6300	394	7,09	7,74
35ШТ3	346,5	320	18	27,5	30	149,28	117,2	15440	581	1910	10,2	7540	471	7,10	8,09
35ШТ4	350,5	320	20,5	31,5	30	170,06	133,5	17890	671	2140	10,3	8640	540	7,13	8,37
35ШТ5	355,5	320	23	36,5	30	194,03	152,3	20660	767	2400	10,3	10010	626	7,18	8,6
Колонные тавры (КТ)															
10КТ1	94	200	6,5	10	13	26,19	20,6	129	16,3	85,6	2,22	667	66,7	5,05	1,5
10КТ2	95,5	200	7	11,5	13	29,61	23,2	144	18	93,2	2,2	767	76,7	5,09	1,54
11,5КТ1	110	240	7	10,5	14	33,01	25,9	225	24,2	132	2,61	1210	101	6,06	1,71

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
11,5KT2	111,5	240	8	12	14	37,6	29,5	263	28,1	146	2,65	1380	115	6,07	1,81
13KT1	124	260	8	12	16	41,26	32,4	365	35	185	2,98	1760	135	6,53	1,97
13KT2	125,5	260	9	13,5	16	46,28	36,3	419	40	203	3,01	1980	152	6,54	2,07
13KT3	127,5	260	10	15,5	16	52,6	41,3	481	45,5	223	3,03	2270	175	6,57	2,16
15KT1	144,5	300	9	13,5	18	53,69	42,1	652	53,6	285	3,49	3040	203	7,52	2,29
15KT2	146,5	300	10	15,5	18	60,99	47,9	745	60,7	314	3,5	3490	233	7,56	2,38
15KT3	148,5	300	11,5	17,5	18	68,96	54,1	875	70,9	347	3,56	3940	263	7,56	2,52
17,5KT1	168	350	10	15	20	69,52	54,6	1150	80,8	436	4,06	5360	306	8,78	2,63
17,5KT2	170,5	350	11	17,5	20	79,8	62,6	1300	90,9	483	4,04	6260	357	8,85	2,7
17,5KT1	173	350	13	20	20	91,61	71,9	1570	109	541	4,14	7150	409	8,84	2,91
20KT1	193	400	11	16,5	22	87,4	68,7	1920	118	640	4,68	8800	440	10	3
20KT2	196,5	400	13	20	22	105,02	82,4	2340	142	738	4,73	10670	534	10,1	3,18
20KT3	201	400	16	24,5	22	128,32	100,7	3000	180	865	4,83	13080	654	10,1	3,46
20KT4	206	400	19	29,5	22	153,61	120,6	3730	221	994	4,93	15750	787	10,1	3,75
20KT5	212	400	23	35,5	22	184,67	145	4750	278	1150	5,07	18960	948	10,1	4,13

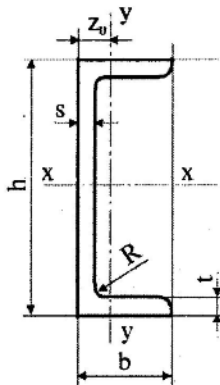


Таблица 7

Сортамент горячекатаных тонкостенных швеллеров с узкими параллельными полками по ТУ 14-2-204-76

Номер профиля	h	b	s	t	R	Площадь сечения, см ²	Линейная плотность, кг/м	Справочные значения для осей							z ₀ , см
								x-x			y-y				
								J _x , см ⁴	W _x , см ³	i _x , см	S _x , см ³	J _y , см ⁴	W _y , см ³	i _y , см	
T12	120	30	3	4,8	7	6,4	5	135	22,5	4,6	13,4	5	2,2	0,89	0,76
T14	140	32	3,2	5	7	7,6	5,9	213	30,4	5,3	18,2	6,6	2,7	0,93	0,78
T16	160	35	3,4	5,3	8	9	7,1	332	41,5	6,1	24,8	9,2	3,5	1,01	0,83
T18	180	40	3,6	5,6	8	10,8	8,5	504	56	6,8	33,5	14,6	4,8	1,16	0,94
T20	200	45	3,8	6	9	12,9	10,1	748	74,8	7,6	44,6	22,4	6,5	1,32	1,06
T22	220	50	4	6,4	10	15,1	11,9	1071	97,4	8,4	57,8	32,9	8,6	1,47	1,19
T24	240	55	4,2	6,8	10	17,4	13,7	1476	123	9,2	72,9	46,3	11	1,63	1,31
T27	270	60	4,5	7,3	11	20,8	16,3	2218	164	10,3	97,5	65,1	14,2	1,77	1,41
T30	300	65	4,8	7,8	11	24,3	19,1	3187	212	11,5	126,2	89,1	17,8	1,91	1,51

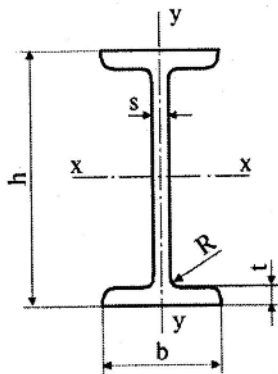
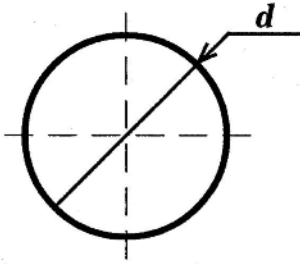


Таблица 8

Сортамент горячекатаных тонкостенных двутавров с узкими параллельными полками по ТУ 14-2-205-76

Номер профиля	h	b	s	t	R	Площадь поперечного сечения, см ²	Линейная плотность, кг/м	Справочные значения для осей						
								x-x				y-y		
								J _x , см ⁴	W _x , см ³	i _x , см	S _x , см ³	J _y , см ⁴	W _y , см ³	i _y , см
T12	120	45	3	4,5	1	7,8	6,1	181	30,2	4,8	17,4	6,9	3,1	0,94
T14	140	50	3,2	4,7	7	9,3	7,3	291	41,6	5,6	24	9,8	3,9	1,03
T16	160	55	3,4	5	8	11,1	8,8	455	56,9	6,4	32	13,9	5,1	1,12
T18	180	60	3,6	5,3	8	13	10,2	668	74,3	7,2	43	19,2	6,4	1,21
T20	200	65	3,8	5,6	9	15,1	11,9	960	96	8	55	25,8	7,9	1,3
T22	220	70	4	5,9	10	17,4	13,7	1336	121	8,8	70	33,9	9,7	1,39
T24	240	75	4,2	6,2	10	19,7	15,5	1790	149	9,5	86	43,8	11,7	1,49
T27	270	80	4,5	6,6	11	23,2	18,2	2630	195	10,7	113	56,7	14,2	1,56
T30	300	85	4,8	7	11	26,7	20,9	3694	246	11,8	143	72,1	16,9	1,64



**Сортамент горячекатаного
круглого проката
по ГОСТ 2590-88**

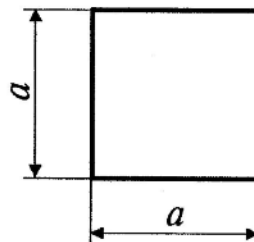
Диаметр d , мм	Площадь поперечного сечения, см ²	Масса 1 м профиля, кг	Диаметр d , мм	Площадь поперечного сечения, см ²	Масса 1 м профиля, кг
5	0,1963	0,154	50	19,64	15,42
5,5	0,2376	0,186	52	21,24	16,67
6	0,2827	0,222	53	22,06	17,32
6,3	0,3117	0,245	54	22,89	17,97
6,5	0,3318	0,260	55	23,76	18,65
7	0,3848	0,302	56	24,63	19,33
8	0,5027	0,395	58	26,42	20,74
9	0,6362	0,499	60	28,27	22,19
10	0,7854	0,616	62	30,19	23,7
11	0,9503	0,746	63	31,17	24,47
12	1,131	0,888	65	33,18	26,05
13	1,327	1,04	67	35,26	27,68
14	1,539	1,21	68	36,32	28,51
15	1,767	1,39	70	38,48	30,21
16	2,011	1,58	72	40,72	31,96
17	2,270	1,78	75	44,18	34,68
18	2,545	2,00	78	47,78	37,51
19	2,835	2,23	80	50,27	39,46
20	3,142	2,47	82	52,81	41,46
21	3,464	2,72	85	56,74	44,54
22	3,801	2,98	87	59,42	46,64
23	4,155	2,26	90	63,62	49,94
24	4,524	3,55	92	66,44	52,16
25	4,909	3,85	95	70,88	55,64
26	5,309	4,17	97	73,86	57,98
27	5,726	4,50	100	78,54	61,65
28	6,158	4,83	105	86,59	67,97
29	6,605	5,18	110	95,03	74,6

Окончание таблицы 9

Диаметр d , мм	Площадь поперечного сечения, см ²	Масса 1 м профиля, кг	Диаметр d , мм	Площадь поперечного сечения, см ²	Масса 1 м профиля, кг
30	7,069	5,55	115	103,87	81,54
31	7,548	5,92	120	113,1	88,78
32	8,042	6,31	125	122,72	96,33
33	8,533	6,71	130	132,73	104,2
34	9,079	7,13	135	143,14	112,36
35	9,621	7,55	140	153,94	120,84
36	10,18	7,99	145	165,1	129,6
37	10,75	8,44	150	176,72	138,72
38	11,34	8,9	155	188,6	148,05
39	11,95	9,38	160	201,06	157,83
40	12,57	9,87	165	213,72	167,77
41	13,2	10,36	170	226,98	178,18
42	13,85	10,87	175	240,41	188,72
43	14,52	11,4	180	254,47	199,76
44	15,2	11,94	185	268,67	210,91
45	15,9	12,48	190	283,53	222,57
46	16,62	13,05	195	298,5	234,32
47	17,35	13,75	200	314,16	246,62
48	18,1	14,2			

Таблица 10

**Сортамент горячекатаного
квадратного проката
по ГОСТ 2591-88**



Сторона квадрата a , мм	Площадь поперечного сечения, см ²	Масса 1 м профиля, кг	Сторона квадрата a , мм	Площадь поперечного сечения, см ²	Масса 1 м профиля, кг
6	0,36	0,283	45	20,25	15,9
7	0,49	0,385	46	21,16	16,61
8	0,64	0,502	48	23,04	18,09
9	0,81	0,636	50	25	19,63
10	1	0,785	52	27,04	21,23
11	1,21	0,95	55	30,25	23,75
12	1,44	1,13	58	33,64	26,4
13	1,69	1,33	60	36	28,26
14	1,96	1,54	63	39,69	31,16
15	2,25	1,77	65	42,25	33,17
16	2,56	2,01	70	49	38,46
17	2,89	2,27	75	56,25	44,16
18	3,24	2,54	80	64	50,24
19	3,61	2,82	85	72,25	56,72
20	4	3,14	90	81	63,58
21	4,41	3,46	93	86,49	67,9
22	4,84	3,8	95	90,25	70,85
23	5,29	4,15	100	100	78,5
24	5,76	4,52	105	110,25	86,57
25	6,25	4,91	110	121	94,98
26	6,76	5,3	115	132,25	103,82
27	7,29	5,72	120	144	113,04
28	7,84	6,15	125	156,25	122,66
29	8,41	6,6	130	169,00	132,67
30	9	7,06	140	182,25	143,07
32	10,24	8,04	145	196	153,86
34	11,56	9,07	150	210,25	165,05
35	12,25	9,62	160	225	176,63
36	12,96	10,17	170	256	200,96
38	14,44	11,24	180	289	227
40	16	12,56	190	324	254
42	17,64	13,85	200	400	314

Таблица 11

**Сортамент горячекатаного листового проката
по ГОСТ 19903-74***

1. Прокат, изготавливаемый в листах

Толщина листов, мм: 0,4; 0,45; 0,5; 0,55; 0,6; 0,63; 0,65; 0,7; 0,75; 0,8; 0,9; 1; 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,8; 2; 2,2; 2,5; 2,8; 3,0; 3,2; 3,5; 3,8; 3,9; 4,0; 4,5; 5,0; 5,6; 6; 6,5; 7; 7,5; 8,0; 8,5; 9; 9,5; 10; 10,5; 11; 11,5; 12; 12,5; 13; 13,5; 14; 14,5; 15; 15,5; 16; 16,5; 17; 17,5; 18; 18,5; 19; 19,5; 20; 20,5; 21; 21,5; 22; 22,5; 23; 23,5; 24; 24,5; 25; 25,5; 26; 27; 28; 29; 30; 31; 32; 34; 36; 38; 40; 42; 45; 48; 50; 52; 55; 58; 60; 62; 65; 68; 70; 72; 75; 78; 80; 82; 85; 87; 90; 92; 95; 100; 105; 110; 115; 120; 125; 130; 135; 140; 145; 150; 155; 160.

Ширина листов, мм: 500; 510; 600; 650; 670; 700; 710; 750; 800; 850; 900; 950; 1000; 1100; 1250; 1400; 1420; 1500; 1600; 1700; 1800; 1900; 2000; 2100; 2200; 2300; 2400; 2500; 2600; 2700; 2800; 2900; 3000; 3200; 3400; 3600; 3800.

Размеры проката

Толщина листа, мм	Ширина листа, мм
0,4-0,6	500-750; 1000
0,63-0,75	500-750; 1000; 1250
0,8-0,9	500-800; 1000; 1250
1	600-1000; 1250
1,2-1,4	600-1250
1,5-2,8	600-1500
3-5,6	600-1800
6-7,5	700-2000
8-10,5	700-2500
11-12,5	1000-2500
13-25,5	1000-2800
26-40	1250-3600
42-160	1250-3800

2. Листовой прокат, изготавливаемый в рулонах

Толщина листов, мм: 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,8; 2; 2,2; 2,5; 2,8; 3; 3,2; 3,5; 3,8; 3,9; 4; 4,5; 5; 5,3; 5,5; 6; 6,3; 7; 7,5; 8; 8,5; 9; 9,5; 10; 10,5; 11; 11,5; 12.

Ширина проката, мм: 500; 530; 550; 600; 630; 650; 670; 700; (710); 750; 800; 850; 900; 950; 1000; 1100; 1250; 1400; (1420); 1500; 1600; 1700; 1800; 1900; 2000; 2100; 2200,

Размеры рулонов (ширина, толщина)

Толщина проката, мм	1,2-12	1,5-12	3-12	6-10	7-10
Ширина проката, мм	500-630; 1000-1250	650-950; 1400-1500	1600-1800	1900; 2000	2100; 2200

Таблица 12

**Сортамент холоднокатаного листового проката
по ГОСТ 19904-90**

Толщина проката, мм: 0,35; 0,4; 0,45; 0,5; 0,55; 0,6; 0,65; 0,7; 0,75; 0,8; 0,9; 1; 1,1; 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,7; 1,8; 2; 2,2; 2,5; 2,8; 3; 3,2; 3,5; 3,8; 3,9; 4; 4,2; 4,5; 4,8; 5.

Ширина проката, мм: 500; 550; 600; 650; 700; 750; 800; 850; 900; 950; 1000; 1100; 1200; 1250; 1400; 1450; 1500; 1600; 1700; 1800; 1900; 2000; 2100; 2200; 2300; 2350.

Размер проката, изготавливаемого в рулонах

Толщина проката, мм	0,35-0,5	0,55-0,65	0,7-0,8; 1,5-2; 2,8-3,5	0,9-1,4	2,2; 2,5
Ширина проката, мм	500-1250	500-1700	500-1800	500-2000	500-2300

Таблица 13

**Сортамент горячекатаного широкополосного
универсального проката по ГОСТ 82-70***

Толщина проката, мм	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 30, 32, 36, 40, 45, 50, 55, 60
Ширина проката, мм	200, 210, 220, 240, 250, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380, 400, 420, 450, 460, 480, 500, 520, 530, 560, 600, 630, 650, 670, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000, 1050

Примечание. По требованию потребителя допускается изготовление широкополосного проката шириной 160, 170, 180, 190, 350, 440, 550, 580 и 710 мм.

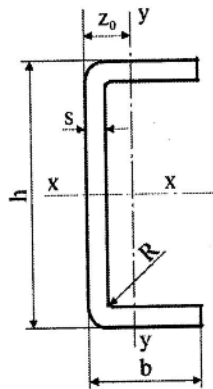
Таблица 14

Сортамент горячекатаных полос по ГОСТ 103-76*

Толщина полос, мм	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 20, 12, 25, 28, 30, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 60
Ширина полос, мм	11, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 30, 32, 36, 40, 45, 50, 55, 60, 63, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 120, 125, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200

Размеры полос, мм

Толщина полоса, мм	Ширина полос, мм
4,6-8	12-200
5	11
9, 10, 12	16-200
11,14,16	20-200
18	22-200
20	25-200
22	28-200
25	32-200
28-32	40-200
36	45-200
40	50-200
45	60-200
50	63, 65, 80-200
56	80-200
60	85-200



СОРТАМЕНТЫ ГНУТЫХ И ГНУТОСВАРНЫХ ПРОФИЛЕЙ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Таблица 15

Сортамент гнутых равнополочных швеллеров по ГОСТ 8278-83*
из стали марок С235 и С245 по ГОСТ 27772-88*

h	b	s	R, не бо- лее	$n = \frac{b-(R+s)}{s}$	$n_1 = \frac{h-2(R+s)}{s}$	Пло- щадь сече- ния, см ²	Справочные значения для осей							z ₀ , см	Масса 1 м, кг
							x-x				y-y				
							J _x , см ⁴	W _x , см ³	i _x , см	S _x , см ³	J _y , см ⁴	W _y , см ³	i _y , см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
25	26	2	3	10,5	7,5	1,39	1,43	1,14	1,01	0,67	0,96	0,6	0,83	1	1,09
	30	2	3	12,5	7,5	1,55	1,64	1,31	1,03	0,76	1,42	0,78	0,96	1,19	1,22
28	27	2,5	4	8,2	6	1,81	2,24	1,6	1,11	0,95	1,32	0,8	0,85	1,04	1,42
30	25	3	5	5,7	4,7	2,05	2,73	1,82	1,15	1,1	1,24	0,81	0,78	0,96	1,61
	30	2	3	12,5	10	1,65	2,5	1,67	1,23	0,96	1,53	0,82	0,96	1,12	1,3

Продолжение таблицы 15

32	25	3	5	5,7	5,3	2,11	3,2	2	1,23	1,23	1,28	0,82	0,78	0,94	1,66
	32	2	3	13,5	11	1,77	3,08	1,92	1,31	1,1	1,88	0,93	1,03	1,29	1,39
38	95	2,5	3	35,8	10,8	5,48	15,42	8,12	1,68	4,47	49,26	9,18	3	4,13	4,3
40	20	2	3	7,5	15	1,45	3,4	1,7	1,53	1,02	0,35	0,4	0,62	0,6	1,14
		3	5	4	8	2,05	4,45	2,23	1,47	1,38	0,75	0,56	0,6	0,66	1,61
	30	2	3	12,5	15	1,85	4,85	2,42	1,62	1,4	1,72	0,86	0,96	1,01	1,45
		2,5	3	9,8	11,6	2,28	5,83	2,91	1,6	1,66	2,09	1,06	0,96	1,03	1,79
40	40	2	3	17,5	15	2,25	6,29	3,15	1,67	1,78	3,79	1,49	1,3	1,45	1,77
		2,5	3	13,8	11,6	2,78	7,58	3,79	1,65	2,17	4,63	1,83	1,29	1,47	2,18
	3	5	10,7	8	3,25	8,57	4,28	1,62	2,51	5,31	2,14	1,28	1,52	2,55	
42	42	4	6	8	5,5	4,45	12,34	5,88	1,67	3,49	7,8	3,05	1,32	1,65	3,49
43	45	2	3	20	16,5	2,51	8,25	3,84	1,81	2,15	5,38	1,88	1,46	1,64	1,97
45	25	3	5	5,7	9,7	2,5	7,29	3,24	1,71	1,99	1,49	0,89	0,77	0,82	1,96
	31	2	3	13	17,5	1,99	6,55	2,91	1,81	1,68	1,97	0,94	0,99	1,01	1,56
48	70	5	7	11,6	4,8	8,49	32,6	13,58	1,96	7,95	41,22	10,15	2,2	2,94	6,67
50	30	2	3	12,5	20	2,05	8,12	3,25	1,99	1,88	1,87	0,9	0,96	0,92	1,61
		2,5	3	9,8	15,6	2,53	9,82	3,93	1,97	2,3	2,28	1,11	0,95	0,94	1,99
	32	2,5	3	10,6	15,6	2,63	10,38	4,15	1,98	2,42	2,72	1,25	1,02	1,02	2,07
	40	2	3	17,5	20	2,45	10,42	4,17	2,06	2,36	4,13	1,55	1,3	1,34	1,92
		2,5	3	13,8	15,6	3,03	12,64	5,06	2,04	2,9	5,05	1,92	1,29	1,36	2,38
		3	4	11	12	3,58	14,55	5,82	2,02	3,37	5,88	2,26	1,28	1,39	2,81
4		6	7,5	7,5	4,61	17,8	7,12	1,97	4,23	7,35	2,89	1,26	1,48	3,62	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
50	47	6	9	5,3	3,3	7,3	26,62	10,65	1,91	6,54	15,42	5,51	1,45	1,9	5,73
	50	2,5	3	17,8	15,6	3,53	15,46	6,18	2,09	3,49	9,31	2,92	1,62	1,81	2,77
		3	4	14,3	12	4,18	17,87	7,15	2,07	4,08	10,89	3,44	1,61	1,84	3,28
	4	6	10	7,5	5,4	22,04	8,82	2,02	5,15	13,72	4,44	1,59	1,91	4,24	
60	26	2,5	4	7,8	18,8	2,56	13,22	4,41	2,27	2,65	1,61	0,86	0,79	0,73	2,01
	30	2,5	3	9,8	19,6	2,78	15,07	5,02	2,33	2,97	2,43	1,14	0,93	0,87	2,19
		3	5	7,3	14,7	3,25	17,1	5,7	2,29	3,41	2,8	1,33	0,93	0,9	2,55
	32	2,5	3	10,6	19,6	2,89	15,9	5,3	2,34	3,11	2,91	1,29	1	0,95	2,26
		3	4	8,3	15,3	3,4	18,31	6,1	2,32	3,62	3,38	1,52	1	0,97	2,67
		4	6	5,5	10	4,37	22,41	7,47	2,27	4,53	4,22	1,95	0,98	1,03	3,43
	40	2	3	17,5	25	2,65	15,78	5,26	2,44	3	4,49	1,6	1,29	1,25	2,08
		3	4	11	15,3	3,88	22,21	7,4	2,39	4,3	6,31	2,33	1,27	1,3	3,04
	50	3	5	14	14,7	4,45	26,85	8,95	2,46	5,16	11,6	3,56	1,61	1,74	3,5
60	3	4	17,7	15,3	5,08	31,97	10,66	2,51	6,01	19,26	5,03	1,95	2,17	3,99	
	4	6	12,5	10	6,6	40	13,33	2,46	7,67	24,55	6,53	1,93	2,24	5,18	
80	3	5	24	14,7	6,25	41,49	13,83	2,58	7,68	42,02	8,59	2,59	3,11	4,91	
90	5	7	15,6	7,2	11,09	69,97	23,32	2,51	13,34	90,96	17,18	2,86	3,71	8,71	
63	21	2,2	3	7,2	23,9	2,14	11,48	3,64	2,32	2,23	0,8	0,51	0,61	0,52	1,68
65	75	4	6	16,2	11,2	8	52,26	18,23	2,72	10,33	46,88	10,12	2,41	2,87	6,28
68	27	1	2	24	62	1,18	8,21	2,41	2,64	1,41	0,82	0,4	0,84	0,65	0,93

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
70	30	2	3	12,5	30	2,45	17,84	5,1	2,7	3,01	2,1	0,95	0,93	0,79	1,92
	40	3	5	10,7	18	4,15	31,49	9	2,75	5,31	6,64	2,39	1,26	1,22	3,26
	50	3	5	14	18	4,75	38,23	10,92	2,84	6,27	12,32	3,66	1,61	1,64	3,73
	50	4	6	10	12,5	6,21	48,3	13,8	2,79	8,05	15,77	4,76	1,59	1,69	4,87
	60	4	6	12,5	12,5	7	57,02	16,29	2,85	9,37	26,12	6,74	1,93	2,13	5,5
78	46	6	9	5,16	8	8,86	77,08	19,76	2,95	12,02	18,85	5,87	1,42	1,56	6,96
80	25	4	6	3,75	15	4,61	37,07	9,27	2,84	5,85	2,29	1,25	0,71	0,65	3,61
	32	4	6	5,5	15	5,16	45,16	11,29	2,96	6,91	4,7	2,04	0,95	0,9	4,05
	35	4	6	6,25	15	5,41	48,63	12,16	3	7,37	6,08	2,44	1,06	1,01	4,24
	40	2,5	3	13,8	27,6	3,78	37,4	9,35	3,14	5,45	5,98	2,07	1,26	1,12	2,97
		3	4	11	22	4,48	43,51	10,88	3,12	6,39	7	2,45	1,25	1,44	3,51
	50	4	6	10	15	6,6	65,98	16,5	3,16	9,65	16,6	4,48	1,58	1,6	5,18
	60	3	4	17,7	22	5,68	61,3	15,32	3,29	8,7	21,46	5,31	1,94	1,96	4,46
		4	6	12,5	15	7,4	77,54	19,38	3,23	11,17	27,53	6,92	1,93	2,02	5,81
		6	9	7,5	8,33	10,66	105,03	26,26	3,14	15,56	38,27	9,91	1,89	2,14	8,37
80	3	4	24,3	22	6,88	79,1	19,77	3,39	11,01	47,03	9,11	2,61	2,84	5,4	
	4	6	17,5	15	9	100,66	25,17	3,34	14,21	60,69	11,91	2,6	2,9	7,07	
85	4	6	18,8	15	9,41	106,45	26,61	3,36	14,97	71,64	13,35	2,76	3,13	7,38	
100	6	9	14,2	8,33	15,46	170,88	42,72	3,32	30,59	158,47	26,22	3,2	3,96	12,14	
90	50	3,5	5	11,9	20,9	6,2	78,16	17,37	3,55	10,13	15,5	4,42	1,58	1,49	4,87
	54	5	7	8,4	13,2	8,99	110,99	24,66	3,51	14,57	25,94	7,07	1,7	1,73	7,06
	100	2,5	4	37,4	30,8	7,01	106,27	23,62	3,89	12,94	75,7	11,83	3,29	3,6	5,5

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
100	40	2,5	3	13,8	35,6	4,28	63,16	12,63	3,84	7,47	6,41	2,14	1,22	1	3,36
		3	5	10,7	28	5,05	73,11	14,62	3,8	8,72	7,5	2,53	1,22	1,03	3,97
	50	3	4	14,3	28,7	5,68	87,88	15,57	3,93	10,24	14,05	3,9	1,57	1,39	4,47
		4	6	10	20	7,4	111,44	22,29	3,88	13,15	18,01	5,07	1,56	1,45	5,81
		5	7	7,6	15,2	9,09	133,39	26,68	3,83	15,93	21,72	6,2	1,55	1,49	7,14
		6	9	5,8	11,7	10,66	151,84	30,37	3,77	18,39	25,03	7,26	1,53	1,55	8,37
	60	3	4	17,7	28,7	6,28	111,99	20,4	4,03	11,69	23,25	5,52	1,92	1,79	4,93
4		6	12,5	20	8,2	129,89	25,98	3,98	15,07	29,93	7,2	1,91	1,84	6,44	
80	3	4	24,3	28,7	7,48	130,23	26,05	4,17	14,6	51,03	9,49	2,61	2,62	5,87	
	4	6	17,5	20	9,8	166,77	33,35	4,12	18,91	66,07	12,43	2,59	2,68	7,7	
	5	7	13,6	15,2	12,09	201,14	40,23	4,08	23,06	80,47	15,29	2,58	2,74	9,49	
100	3	5	31,7	28	8,65	157,81	31,56	4,27	17,51	93,15	14,37	3,28	3,52	6,79	
	6	9	14,2	11,7	16,66	284,56	56,91	4,13	32,49	173,39	27,49	3,22	3,69	13,08	
160	4	6	37,5	20	16,2	314,31	62,86	4,4	13,43	436,25	45,27	5,19	6,36	12,72	
104	20	2	3	7,5	47	2,73	35,64	6,85	3,61	4,36	0,73	0,45	0,52	0,37	1,14
106	50	4	6	10	21,5	7,64	127,9	24,13	4,09	14,28	18,38	5,12	1,55	1,41	6
108	70	6	9	9,2	13	13,54	245,48	45,46	4,56	26,69	66,59	14,15	2,22	2,29	10,63
110	26	2,5	3	8,2	39,6	3,83	58,96	10,72	3,92	6,69	1,93	0,93	0,71	0,53	3,01
	50	4	6	10	22,5	7,8	139,63	25,39	4,23	15,05	18,61	5,15	1,54	1,38	6,13
		5	7	7,6	17,2	9,59	167,57	30,47	4,18	18,27	22,47	6,29	1,53	1,43	7,53
100	4	6	22,5	22,5	11,81	252,05	45,83	4,62	25,66	125,87	19,23	3,27	3,46	9,27	

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
120	25	4	6	3,75	25	6,2	104,42	17,4	4,1	11,25	2,57	1,31	6,44	0,54	4,87
		3	5	14	34,7	6,25	133,77	22,29	4,63	13,15	14,85	3,99	1,54	1,28	4,91
	50	4	6	10	25	8,2	171,72	28,62	4,57	11,71	19,15	5,21	1,53	1,33	6,44
		6	9	5,8	15	11,86	236,44	39,41	4,46	24,02	26,75	7,48	1,50	1,42	9,31
	60	5	7	9,6	19,2	11,09	239,63	39,94	4,67	23,6	38,73	9,1	1,87	1,74	8,71
6		9	7,5	15	13,06	275,47	45,91	4,59	27,44	44,95	10,7	1,85	1,8	10,25	
70	5	7	11,6	19,2	12,09	272,71	45,45	4,75	26,48	59,56	12,25	2,22	2,14	9,49	
80	4	6	17,5	25	10,6	252,49	42,08	4,88	24,01	70,65	12,84	2,58	2,5	8,32	
	5	7	13,6	19,2	13,09	305,8	50,97	4,83	29,35	86,2	15,81	2,57	2,55	10,28	
140	40	2,5	3	13,8	51,6	5,28	141,38	20,2	5,17	12,25	7,04	2,23	1,15	0,84	4,15
		3	5	10,7	41,3	6,25	164,66	23,52	5,13	14,37	8,26	2,63	1,15	0,86	4,91
	60	3	5	17,3	41,3	7,45	220,97	31,57	5,45	18,48	25,89	5,79	1,86	1,53	5,85
		5	7	9,6	23,2	12,09	345,47	49,35	5,34	29,4	40,8	9,32	1,84	1,62	9,49
	6	9	7,5	18,3	14,26	398,68	66,95	5,29	34,27	47,46	10,97	1,82	1,67	11,2	
70	5	7	11,6	23,2	13,09	391,05	55,86	5,47	32,77	62,87	12,56	2,19	1,99	10,28	
80	4	6	17,5	30	11,4	359,42	51,35	5,61	29,52	74,59	13,17	2,56	2,34	8,95	
	5	7	13,6	23,2	14,09	436,63	62,38	5,57	36,15	91,13	16,23	2,54	2,38	11,06	
145	65	3	5	19	43	7,9	255,04	35,18	5,68	20,49	32,69	6,78	2,03	1,68	6,2
148	25	4	6	3,75	32	7,32	170,34	24,37	4,96	15,99	2,7	1,34	6,07	4,92	5,75

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
160	40	2	3	17,5	75	4,65	158,77	19,58	5,84	12,13	5,93	1,83	1,13	0,75	3,65
		3	5	10,7	48	6,85	228,59	28,57	5,78	17,75	8,55	2,67	1,12	0,8	5,38
		5	7	5,6	27	11,09	355,32	44,31	5,66	27,95	12,23	4,25	1,09	0,89	8,71
	50	2,5	4	17,4	58,8	6,26	225,47	28,18	6	16,99	13,68	3,48	1,48	1,07	4,92
		4	6	10	35	9,81	343,12	42,42	5,91	26,06	20,87	5,41	1,46	1,14	7,7
		5	7	7,6	27,2	12,09	415,41	51,93	5,86	31,82	25,29	6,63	1,45	1,19	9,49
		6	9	5,83	21,7	14,26	479,22	59,9	5,8	37,08	29,35	7,8	1,43	1,24	11,2
	60	2,5	4	21,4	58,8	6,76	256,48	32,06	6,16	18,96	22,79	4,96	1,84	1,4	5,31
		3	5	17,3	48	8,05	302,54	37,82	6,13	22,46	26,95	5,89	1,83	1,42	6,32
		4	6	12,5	35	10,6	391,8	48,97	6,08	29,18	34,98	7,72	1,82	1,43	8,32
		5	7	9,6	27,2	13,09	475,49	59,44	6,03	35,7	42,56	9,49	1,8	1,52	10,28
		6	9	7,5	21,7	15,46	550,41	68,8	5,97	41,6	49,68	11,18	1,79	1,57	12,14
	70	4	6	15	35	11,4	440,48	55,06	6,21	32,3	53,86	10,4	2,17	1,82	8,95
	80	2,5	3	29,8	59,6	7,78	319,89	39,99	6,41	22,9	50,52	8,59	2,55	2,12	6,11
		3	5	24	48	9,25	376,5	47,06	6,38	27,17	59,79	10,22	2,54	2,15	7,26
		4	6	17,5	35	12,2	489,16	61,14	6,33	35,42	78,01	13,44	2,53	2,2	9,58
5		7	13,6	27,2	15,09	595,66	74,46	6,28	43,45	95,4	16,57	2,51	2,24	11,85	
6		9	10,8	21,7	17,86	692,78	86,6	6,23	51,9	111,72	19,59	2,5	2,3	14,02	
100	3	5	30,7	48	10,45	452,12	56,31	6,56	31,88	110,04	15,59	3,24	2,94	8,28	
	6	9	14,2	21,7	20,26	835,14	104,39	6,42	60,18	207,59	30,04	3,2	3,09	15,91	
120	5	7	21,6	27,2	19,09	836,99	104,5	6,62	58,95	291,01	35,78	3,9	3,87	14,99	
	6	9	17,5	21,7	22,66	977,51	122,19	6,57	69,42	342,63	42,45	3,89	3,93	17,79	
160	6	9	24,2	21,7	27,46	1262,25	157,78	6,78	87,9	750,85	72,82	5,23	5,69	21,56	

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
170	60	4	6	12,5	37,5	11	452,84	53,27	6,41	31,88	35,61	7,78	1,8	1,42	8,64
		5	7	11,6	29,2	14,59	618,28	72,74	6,51	43,16	66,99	12,92	2,14	1,81	11,45
	6	9	9,2	23,3	17,26	718,44	84,52	6,45	50,56	78,32	15,25	2,13	1,86	13,55	
180	40	3	5	10,7	54,7	7,45	306,23	34,03	6,41	21,22	8,79	2,7	1,09	0,75	5,85
		4	6	7,5	40	9,81	395,47	43,94	6,35	27,64	11,3	3,52	1,07	0,79	7,7
	50	4	6	10	40	10,6	457,43	50,82	6,57	31,16	21,53	5,48	1,42	1,07	8,32
		6	9	9,2	25	17,85	823,93	91,55	6,79	54,95	79,76	15,38	2,11	1,81	14,02
		80	4	6	17,5	40	13	643,32	71,48	7,03	41,72	61,01	13,67	2,49	2,07
	5		7	13,6	31,6	16,09	784,86	87,21	6,98	51,24	99,15	16,86	2,48	2,12	12,68
	6		9	10,8	25	19,08	914,79	101,79	6,93	60,17	116,23	19,94	2,47	2,17	14,96
100	5	7	17,6	31,2	18,09	936,03	104,23	7,2	59,99	184,04	25,85	3,19	2,88	14,2	
	6	9	14,2	25	21,46	1096,84	121,84	7,15	70,61	216,45	30,63	3,18	2,93	16,84	
130	8	12	13,8	17,5	32,82	1746,62	194,07	7,29	111,44	574,59	65,86	4,18	4,28	25,76	
185	100	3	5	30,7	56,3	11,2	626,06	67,68	7,48	38,54	115,48	15,93	3,21	2,75	8,79
200	50	3	5	14	61,3	8,65	456,99	45,7	7,27	28,18	17,09	4,24	1,41	0,97	6,79
		4	6	10	45	11,41	592,95	59,3	7,21	36,67	22,11	5,54	1,39	1,01	8,95
	80	4	6	17,5	45	13,81	823,48	82,35	7,72	48,43	83,67	13,86	2,46	1,96	10,83
		5	7	13,6	35,2	17,09	1006,26	100,63	7,67	59,54	102,45	17,1	2,45	2,01	13,42
		6	9	10,8	28,3	20,26	1174,93	117,49	6,61	70	120,22	20,24	2,44	2,06	15,91
	100	3	5	30,7	61,3	11,65	748,08	74,81	8,01	42,96	118,41	16,11	3,19	2,65	9,15
6		9	14,2	28,3	22,66	1400,82	140,08	7,86	81,64	224,37	31,14	3,15	2,79	17,79	
180	6	9	27,5	28,3	32,26	2304,37	230,44	8,45	128,2	1122,23	94,54	5,9	6,13	25,33	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
205	38	2,5	3	13	77,6	6,81	351,96	34,34	7,19	21,65	6,62	2,08	0,99	0,62	5,34
206	75	6	9	111	29,3	20,02	1200,75	116,58	7,74	70,07	101,09	17,92	2,25	1,86	15,72
210	57	4	6	11,8	47,5	12,37	728,59	69,39	7,68	42,45	32,59	7,21	1,62	LIS	9,71
250	35	3	5	9	78	9,25	657,45	52,6	8,43	34,41	6,34	2,12	0,83	0,52	7,26
	60	3	5	17,3	78	10,75	886,25	70,9	9,08	43,67	30,27	6,19	1,68	1,11	8,44
		4	6	12,5	57,5	14,21	1156,1	92,49	9,02	57,09	39,37	8,12	1,66	1,15	11,15
		5	7	9,6	45,2	17,59	1413,5	113,08	8,96	70,22	48,01	9,99	1,65	1,19	13,81
6		9	7,5	36,7	20,86	1650,53	132,04	8,89	82,56	56,16	11,79	1,64	1,24	16,38	
125	6	9	18,3	36,7	28,66	2811,72	224,94	9,9	130,14	448,01	49,33	3,95	3,42	22,5	
270	100	7	10	11,7	33,7	31,11	3254,41	241,07	10,23	143,96	283,03	37,48	3,02	2,45	24,42
280	60	3,9	6	12,8	66,7	15,03	1495,61	106,83	9,98	66,57	39,47	8,01	1,62	1,07	11,8
	140	5	7	25,6	51,2	27,09	3388,17	242,01	11,18	138,97	536,69	52,31	4,45	3,74	21,27
300	80	6	9	10,8	45	26,26	3131,48	208,77	10,92	128,15	134,74	21,25	2,27	1,66	20,62
	100	8	12	10	32,5	37,62	4694,84	312,98	11,17	189,27	327,88	42,94	2,95	2,37	29,53
310	100	6	9	14,2	46,7	29,26	3948,93	54,77	11,62	153,02	256,39	33,01	2,96	2,23	22,97
380	65	6	9	8,3	58,3	29,26	4998,26	126,31	13,07	166,64	77,71	14,37	1,63	1,09	22,97
400	95	8	12	9,4	45	44,82	9179,84	458,99	14,31	285,48	305,12	40,06	2,61	1,88	35,18
410	65	6	9	8,3	63,3	31,06	6077,35	296,46	13,99	191,27	78,82	14,45	1,59	1,05	24,38

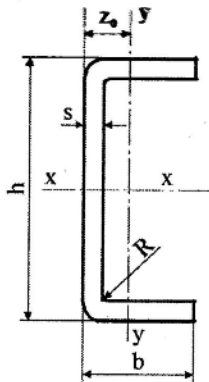


Таблица 16

Сортамент гнутых равнополочных швеллеров по ГОСТ 8278-83*
из стали марок С255 и С375 по ГОСТ 27772-88*

h	b	s	R, не более	$n = \frac{b-(R+s)}{s}$	$n_1 = \frac{b-2(R+s)}{s}$	Площадь сечения, см ²	Справочные значения для осей							z ₀ , см	Масса 1 м, кг
							x-x				y-y				
							J _x , см ⁴	W _x , см ³	i _x , см	S _x , см ³	J _y , см ⁴	W _y , см ³	i _y , см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
25	26	2	5	9,5	5,5	1,36	1,37	1,1	1,01	0,64	0,92	0,58	0,82	1,03	1,07
	30	2	5	11,5	5,5	1,52	1,59	1,27	1,02	0,74	1,37	0,77	0,95	1,21	1,19
30	25	3	7	12,5	3,3	2	2,61	1,74	1,14	1,06	1,19	0,79	0,77	0,99	1,57
	30	2	5	11,5	8	1,62	2,42	1,61	1,22	0,93	1,49	0,8	0,96	1,15	1,27
38	95	2,5	6	34,6	8,4	5,42	15,18	7,99	1,67	4,43	48,12	9,15	2,98	4,18	4,25

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
40	20	2	5	6,5	13	1,42	3,26	1,63	1,52	0,98	0,54	0,39	0,62	0,62	1,11
	30	2	3	11,5	13	1,82	4,7	2,35	1,61	1,36	1,68	0,85	0,96	1,03	1,43
		2,5	6	8,6	9,2	2,22	5,56	2,78	1,58	1,63	2,01	1,04	0,95	1,06	1,74
	40	2	5	16,5	13	2,22	6,15	3,07	1,67	1,74	3,71	1,47	1,29	1,48	1,74
2,5		6	12,6	9,2	2,72	7,33	3,66	1,64	2,1	4,48	1,8	1,28	1,51	2,13	
	3	7	10	6,7	3,2	8,35	4,17	1,61	2,43	5,18	2,11	1,27	1,55	2,51	
48	70	5	12	10,6	2,8	8,28	31,28	13,03	1,94	7,68	39,21	9,85	2,18	3,02	6,5
50	30	2	5	11,5	18	2,02	7,89	3,16	1,98	1,81	1,84	0,89	0,93	0,94	1,58
		2,5	6	8,6	13,2	2,47	9,4	3,76	1,95	2,22	2,21	1,09	0,95	0,97	1,94
	40	2	5	16,5	18	2,42	10,2	4,08	2,05	2,32	4,06	1,54	1,3	1,36	1,9
		2,5	6	12,6	13,2	2,97	12,22	4,89	2,03	2,81	4,92	1,89	1,29	1,39	2,33
	50	3	7	10	10	3,5	14,04	5,62	2	3,27	5,71	2,22	1,28	1,43	2,75
		2,5	6	16,6	13,2	3,47	15,04	6,02	2,08	3,41	9,09	2,88	1,62	1,84	2,72
	60	3	7	13,3	10	4,1	17,36	6,94	2,06	3,98	10,6	3,39	1,61	1,8	3,22
		4	10	9	5,5	5,27	21,13	8,45	2	4,96	13,17	4,33	1,58	1,96	4,13
60	4	10	11,5	3,3	6,07	25,37	10,15	2,04	5,88	21,92	6,14	1,9	2,43	4,76	
60	30	2,5	6	8,6	17,2	2,72	14,48	4,83	2,31	2,87	2,38	1,13	0,93	0,89	2,13
		3	7	6,7	13,3	3,2	16,61	5,54	2,28	3,33	2,75	1,32	0,93	0,92	2,51
	32	2,5	6	9,4	17,2	2,82	15,3	5,1	2,33	3,01	2,85	1,28	1	0,97	2,21
		3	7	7,3	13,3	3,32	17,59	5,85	2,3	3,5	3,3	1,5	1	1	2,61
	40	2	5	16,5	23	2,62	15,46	5,15	2,43	2,95	4,36	1,59	1,29	1,27	2,05
		3	7	10	13,3	3,8	21,49	7,16	2,38	4,19	6,17	2,31	1,27	1,33	2,98
	50	3	7	13,3	13,3	4,4	26,37	8,79	2,45	5,04	11,44	3,53	1,61	1,76	3,45
		3	7	16,7	13,3	5	31,24	10,41	2,5	5,9	18,87	4,98	1,84	2,21	3,93
	60	4	10	11,5	8	6,47	38,7	12,9	2,45	7,43	23,79	6,42	1,92	2,29	5,08
		90	5	12	14,6	5,2	10,88	67,93	22,64	2,5	13	37,79	16,28	2,84	3,78

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
65	40	4	10	6,5	9,2	5,07	31,64	9,74	2,56	5,83	7,94	3	1,25	1,35	3,98
	75	4	10	15,2	9,2	7,87	57,73	17,76	2,71	10,1	45,66	9,96	2,41	2,92	6,18
70	40	3	7	10	16,7	4,1	30,83	8,81	2,74	5,17	6,56	2,36	1,26	1,24	3,22
	60	4	10	11,5	10,5	6,87	55,24	15,78	2,83	9,12	25,45	6,64	1,92	2,17	5,39
	65	4	10	12,7	10,5	7,27	59,6	17,03	2,86	9,78	31,75	7,73	2,09	2,39	5,7
78	46	6	14	4,3	6,3	8,6	72,93	18,7	2,91	14,49	17,18	5,75	1,41	1,61	6,75
80	32	4	10	4,5	13	5,03	42,85	10,71	2,92	6,63	4,58	2,02	0,95	0,93	3,95
	35	4	10	5,25	13	5,27	46,32	11,58	2,97	7,09	5,93	2,41	1,06	1,04	4,14
	40	2,5	6	12,6	25,2	3,72	36,34	9,08	3,12	5,32	5,89	2,06	1,26	1,14	2,92
		3	7	10	20	4,4	42,23	10,56	3,1	6,23	6,9	2,42	1,25	1,17	3,45
	50	4	10	9	13	6,47	63,67	15,92	3,14	9,37	16,22	4,82	1,58	1,63	5,08
		60	3	7	16,7	20	5,6	60,03	15,01	3,27	8,55	21,15	5,27	1,94	1,99
	80	4	10	11,5	13	7,27	75,23	18,81	3,22	10,89	26,92	6,83	1,92	2,06	5,7
		6	14	6,6	6,6	10,4	100,66	25,17	3,11	15,04	36,99	9,72	1,89	2,19	8,17
	85	3	7	23,3	20	6,81	77,82	19,45	3,38	10,86	46,38	9,04	2,61	2,87	5,34
		4	10	16,5	13	8,87	98,36	24,59	3,33	13,93	59,44	11,77	2,59	2,95	6,96
85	4	10	17,8	13	9,27	104,14	26,03	3,35	14,69	70,19	13,2	2,75	3,18	7,28	
90	54	5	12	7,4	11,2	8,78	106,44	23,65	3,48	14,07	25,25	6,97	1,7	1,78	6,89
	115	5	12	19,6	11,2	14,88	216,75	48,17	3,82	17,04	204,49	29,26	3,71	4,51	11,68
100	40	2,5	6	12,6	33,2	4,22	61,52	12,3	3,82	7,31	6,35	2,13	1,23	1,02	3,31
		3	7	10	26,7	5	71,77	14,35	3,79	8,59	7,44	2,52	1,22	1,04	3,93
	50	3	7	13,3	26,7	5,6	85,89	17,18	3,92	10,04	13,89	3,87	1,57	1,41	4,4
		4	10	9	18	7,27	107,86	21,57	3,85	12,8	17,7	5,02	1,56	1,48	5,7
	5	12	6,6	13,2	8,88	127,79	25,56	3,79	15,6	21,21	6,12	1,55	1,54	6,97	
7	18	3,5	7,1	11,73	156,52	31,3	3,65	20,13	26,84	8,07	1,51	1,67	9,21		

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
100	60	3	7	16,7	26,7	6,2	100,01	20	4,01	11,5	22,98	5,48	1,92	1,81	4,87
		4	10	11,5	18	8,07	126,31	26,26	3,96	7,57	29,42	7,14	1,91	1,88	6,33
	80	3	7	23,3	26,7	7,4	128,25	25,65	4,14	14,41	50,47	9,43	2,61	2,65	5,81
		4	10	16,5	18	9,67	163,19	32,64	4,11	18,56	65,01	12,32	2,59	2,72	7,69
	5	12	12,6	13,2	11,87	195,54	39,11	4,06	22,73	78,73	15,11	2,57	2,98	2,98	9,32
120	8	20	11,5	5,5	24,27	405,91	81,18	4,09	47,05	350,77	49,12	3,8	4,86	19,06	
160	4	10	36,5	18	16,07	310,73	62,15	4,4	33,92	430,44	44,93	5,18	6,42	12,61	
110	26	2,5	6	7	37,5	3,77	56,98	10,36	3,89	6,51	1,91	0,92	0,71	0,54	2,96
	50	4	10	9	20,5	7,67	135,31	24,6	4,2	14,67	18,32	5,1	1,54	1,41	6,02
		5	12	6,6	15,2	9,38	160,81	29,24	4,14	17,91	22	6,23	1,53	1,47	7,36
120	25	4	10	2,75	23	6,07	99,29	16,55	4,04	10,83	2,54	1,31	0,65	0,56	4,76
	50	3	7	13,3	33,3	6,2	131,86	21,98	4,61	12,39	14,36	3,88	1,54	1,29	4,87
		4	10	11,5	23	8,87	193,52	32,25	4,67	18,95	31,48	7,36	1,88	1,72	6,96
	60	5	12	8,6	17,2	10,88	231,6	38,6	4,61	23,31	38,03	9,01	1,87	1,78	8,54
		6	14	6,7	13,3	12,98	265,77	44,29	4,55	26,64	44,06	10,59	1,85	1,83	10,05
	75	4	10	15,2	23	10,07	233,91	38,98	4,82	22,43	58,39	11,28	2,41	2,32	7,9
		4	10	16,5	23	10,47	247,37	41,23	4,86	23,59	69,73	12,75	2,58	2,53	8,22
	80	5	12	12,6	17,2	12,88	297,77	49,63	4,81	28,96	84,7	15,66	2,56	2,59	10,11
		7	18	9,2	10	18,79	428,06	71,34	4,77	41,53	154,54	26,45	2,87	3,16	14,75
	105	8	20	9,6	8	23,47	543,64	90,61	4,81	52,89	262,65	39,8	3,35	3,9	18,43
130	135	8	20	13,4	9,25	29,07	834,22	28,34	5,36	73,57	546,18	65,35	4,33	5,4	22,82
140	40	2,5	6	12,6	49,2	5,22	138,17	19,74	5,15	12,03	7	2,22	1,16	0,85	4,1
	60	4	10	11,5	28	9,67	278,47	39,78	5,37	23,59	33,2	7,54	1,85	1,6	7,59
		5	12	8,6	21,2	11,88	334,59	47,8	5,31	28,94	40,19	9,25	1,84	1,65	9,32
		6	14	6,7	16,7	14	385,54	55,08	5,25	33,34	46,69	10,88	1,82	1,71	10,99

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
140	70	5	12	10,6	21,2	12,88	380,17	54,31	5,43	32,01	61,95	12,46	2,19	2,03	10,11
		80	4	10	16,5	28	11,27	352,48	50,35	5,59	29,03	73,78	13,09	2,56	2,37
	5	12	12,6	21,2	13,88	425,75	60,82	5,54	35,69	89,81	16,1	2,54	2,42	10,89	
145	65	3	7	18,3	41,7	7,25	252,27	34,8	5,67	20,3	32,53	6,77	2,04	1,69	6,16
	75	5	12	11,6	22,2	13,63	437,5	60,34	5,67	21,73	76,04	14,32	2,36	2,19	10,7
160	40	3	7	10	46,7	6,8	225,22	28,15	5,75	17,44	8,51	2,67	1,12	0,81	5,34
		5	12	4,6	25,2	10,88	341,16	42,64	5,6	27,07	13,08	4,28	1,1	0,91	8,54
	50	4	10	9	33	9,67	334,07	41,76	5,88	25,5	20,68	5,38	1,46	1,16	7,6
		5	12	6,6	25,2	11,88	401,24	50,16	5,81	30,95	24,98	6,59	1,45	1,21	9,32
	60	3	7	16,7	46,7	8	299,17	37,4	6,11	22,15	26,84	5,88	1,83	1,44	6,28
		4	10	11,5	33	10,47	382,75	48,84	6,05	28,62	34,62	7,69	1,82	1,49	8,22
	75	5	10	9	26	12,96	467,05	58,38	6	35,17	42,25	9,46	1,8	1,53	10,18
		6	14	6,7	20	15,2	533,32	66,66	5,92	40,64	48,92	11,11	1,79	1,6	11,93
	80	8	20	5,8	13	21,87	787,44	98,43	6	59,73	115,44	22,07	2,3	2,27	17,17
		2,5	6	28,6	57,2	7,72	315,7	39,46	6,4	22,62	50,22	8,56	2,55	2,14	6,06
	120	4	10	16,5	33	12,07	480,12	60,01	6,31	32,86	77,29	13,38	2,53	2,22	9,47
		5	12	12,6	26	14,88	581,49	72,69	6,25	42,92	94,24	16,47	2,52	2,52	11,68
160	6	14	16,7	20	22,4	960,49	120,05	6,55	68,36	338,38	42,17	3,89	3,98	17,59	
	6	14	23,3	20	27,2	1245,16	155,65	6,77	86,84	742,04	72,35	5,22	5,74	21,36	
170	70	5	12	10,6	27,2	14,38	602,31	70,86	6,47	42,23	66,23	12,84	2,15	1,84	11,29
		6	14	8,3	21,7	17	699,18	82,25	6,41	49,44	77,37	15,16	2,13	1,9	13,35

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
180	50	4	10	7	38	10,47	446,01	49,56	6,53	30,53	21,37	5,46	1,43	1,09	8,22
	70	5	12	10,6	29,2	14,88	690,41	76,41	6,81	46,28	67,47	12,95	2,13	1,79	11,68
		6	14	8,3	23,3	17,6	802,37	79,15	6,25	53,77	78,86	15,29	2,12	1,84	13,82
		7	18	6,4	18,5	20,13	895,52	99,52	6,67	60,67	89,12	17,5	2,1	1,91	15,8
	80	4	10	16,5	38	12,87	631,9	70,21	7,01	41,09	80,37	12,61	2,5	2,1	10,1
		5	12	12,6	29,2	15,88	766,99	85,22	6,95	50,65	88,11	16,77	2,49	2,15	12,46
		6	14	10	23,3	18,8	893,23	99,25	6,89	58,99	114,93	19,82	2,47	2,2	14,76
		8	20	6,5	15,5	24,27	1107,95	123,11	6,76	74,5	145,09	25,58	2,44	2,33	19,05
	100	5	12	16,6	29,2	17,88	920,16	102,24	7,17	59,4	182,13	25,71	3,19	2,92	14,03
		6	14	13,3	23,3	21,2	1074,96	119,44	7,12	69,43	214,06	30,46	3,18	2,97	16,64
130	8	20	12,7	15,5	32,37	1700,06	188,9	7,26	108,9	563,65	65,19	4,18	4,35	25,33	
200	60	4	10	11,5	43	12,07	655,73	65,57	7,37	38,89	37	7,91	1,75	1,32	9,47
	80	4	10	16,5	43	13,67	809,42	80,94	7,69	47,73	83,09	13,82	2,46	1,99	10,75
		5	12	12,6	33,2	16,88	984,24	98,42	7,64	58,89	101,52	17,03	2,45	2,04	13,25
		6	14	10	26,7	20	1148,38	114,84	7,58	68,69	119,05	20,14	2,44	2,09	15,7
	100	5	12	16,6	33,2	18,88	1174,41	117,44	7,98	68,64	188,88	26,14	3,16	2,77	14,82
		6	14	13,3	16,7	22,4	1374,27	137,43	7,83	80,33	222,2	30,99	3,15	2,83	17,59
160	8	20	16,5	18	38,67	2611,1	261,11	8,22	148,48	1040,1	98,58	5,19	5,45	30,36	
205	38	2,5	6	11,8	75,2	6,74	345,1	33,67	7,15	21,32	6,6	2	0,99	0,63	5,29
206	75	6	14	9,2	27,7	19,76	1172,61	113,85	7,7	68,72	100,14	17,83	2,25	1,88	15,52
210	57	4	10	10,8	45,5	12,23	713,12	67,92	7,64	41,72	32,39	7,19	1,63	1,2	9,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
250	25	3	7	6	76,7	8,6	557,77	44,62	8,05	30,22	23,28	1,08	0,52	0,34	5,75
	60	4	10	11,5	55,5	14,07	1134,22	90,74	8,98	56,22	39,18	8,1	1,67	1,16	11,04
		5	12	8,6	43,2	17,38	1379,26	110,34	8,91	69,4	47,7	9,96	1,65	1,21	13,64
		6	14	6,6	35	20,6	1609,27	128,74	8,84	80,93	55,77	11,76	1,65	1,26	16,17
	90	8	20	7,8	24,3	31,47	2705,51	216,44	9,27	131,56	227,26	33,91	2,69	2,3	24,71
125	6	14	13,6	17,5	28,4	2770,46	221,64	9,88	128,51	444,78	49,15	3,96	3,45	22,3	
270	100	7	18	10,7	31,43	30,63	3164,2	234,38	10,16	140,66	279,91	37,28	3,02	2,49	24,04
280	60	3,9	10	11,8	64,7	14,9	1488,9	104,92	9,93	65,62	39,3	7,99	1,62	1,08	11,89
		6	14	6,6	35	22,4	2142,56	153,24	9,78	97,06	57,34	11,89	1,6	1,18	17,58
300	80	6	14	10	43,3	26	3072,29	204,82	10,82	137,45	134	21,19	2,27	1,68	20,41
310	100	6	14	13,3	45	29	3885,79	250,7	11,57	151,02	255,01	32,92	2,97	2,25	22,77

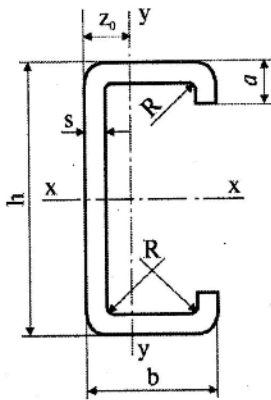


Таблица 17

Сортамент гнутых равнополочных С-образных профилей
по ГОСТ 8282-83* и по ТУ 67-559-83

h	b	a	s	R, не более	Площадь сечения, см ²	Справочные значения для осей						z ₀ , см	Масса 1 м, кг
						x-x			y-y				
						J _x , см ⁴	W _x , см ³	i _x , см	J _y , см ⁴	W _y , см ³	i _y , см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
62	66	17,5	3	4,5	6,23	40,14	12,95	2,54	35,65	9,61	2,39	2,89	4,89
65	32	8	1	1,5	1,38	9,38	2,69	2,61	1,89	0,88	1,17	1,05	1,08
65	32	8	1,6	3	2,11	13,92	4,28	2,57	2,7	1,25	1,13	1,04	1,66
80	50	24	4	6	7,93	73,05	18,26	3,03	27,72	9,65	1,87	2,13	6,23
100	50	10	2	3	4,12	65,59	13,12	4	12,64	3,68	1,76	1,56	3,22
100	80	35	5	7,5	14,68	220,49	44,11	3,87	33,57	30,47	3,02	3,62	11,53
120	55	18	5	7,5	11,66	245,74	40,96	4,59	42,52	11,65	1,91	1,85	9,15

Окончание таблицы 17

160	50	20	3	4,5	8,36	306,37	38,3	6,05	27,17	7,74	1,8	1,49	6,56
160	60	32	4	6	12,57	462,01	37,75	6,05	65,78	7,16	2,29	2,14	9,87
300	60	50	5	7,5	24,36	2861,55	190,77	10,84	125,61	30,42	2,27	1,87	19,12
400	160	50	3	4,5	24,01	6073,68	303,68	15,91	884,54	80,83	6,07	5,06	18,85
400	160	60	4	10	32,27	8028,19	401,41	15,77	1219,71	113,92	6,15	5,29	25,33
410	65	30	4	6	22,95	4872,87	237,7	14,57	103,88	20,33	2,13	1,39	18,01
550	65	30	4	6	28,55	10258,72	373,04	18,96	110,32	20,64	1,97	1,16	22,41
100	60	15	3	4,5	6,91	111	22,4	4,03	32,4	15,2	2,17	2,13	5,43
160	80	25	3	4,5	10,43	424	53	6,39	90,1	32,4	2,94	2,78	8,19
			4	6	13,61	542	67,8	6,32	100	39,7	2,85	2,77	10,68
			5	7,5	16,64	649	81,1	6,26	125	45,4	2,75	2,75	13,06
200	60	15	6	4,5	9,91	568	56,9	7,58	40,6	26,5	2,03	1,53	7,78
250	100	30	3	4,5	14,63	1421	113,8	9,86	200	64,5	3,7	3,11	11,48
		30	4	6	19,28	1852	148,2	9,8	257	82,7	3,65	3,11	15,13
		30	5	7,5	23,64	2234	178,7	9,72	303	98,3	3,58	3,09	18,56
		36	3	4,5	14,99	1452	116,2	9,84	216	66,2	3,8	3,27	11,77
		41	4	6	20,09	1911	153	9,76	292	86,3	3,82	3,39	15,77
		45	5	7,5	25,14	2349	187,9	9,67	366	105	3,82	3,49	19,73

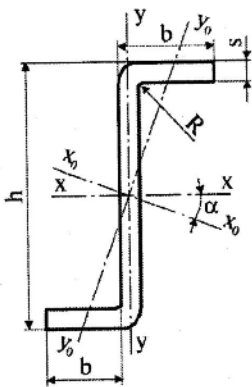


Таблица 18

**Сортамент гнутых равнополочных зетовых профилей
по ГОСТ 13229-78* из стали марок С235 и С245
по ГОСТ 27772-88***

h	b	s	R не более	tg α			Пло- щадь попер- ечного сече- ния, см ²	Справочные значения для осей												Масса 1 м, кг
								x-x		y-y		x ₀ -x ₀				y ₀ -y ₀				
								J _x см ⁴	i _x см	J _y см ⁴	i _y см	J _{x₀} см ⁴	W' _{x₀} см ³	W'' _{x₀} см ³	i _{x₀} см	J _{y₀} см ⁴	W' _{y₀} см ³	W'' _{y₀} см ³	i _{y₀} см	
40	32	2	3	0,854	13,5	15	1,93	5,14	1,63	3,97	1,43	8,26	2,34	5,9	2,07	0,85	0,75	0,73	0,66	1,52
	55	4	6	0,554	11,25	5	5,41	14,37	1,63	39,72	2,71	3,16	0,72	2,51	0,76	50,93	13,26	65,3	3,07	4,24
76	60	4	6	0,842	12,5	14	7,25	68,9	3,08	52,07	2,68	109,72	16,21	41,25	3,89	11,25	5,36	5,14	1,23	5,68
80	40	3	4	0,434	11	22	4,48	43,51	3,12	11,43	1,6	50,95	9,67	15,68	3,37	3,99	1,92	2,64	0,94	3,52
	2	3	3	0,707	35	17,5	3,05	30,57	3,17	7,91	1,61	35,65	6,84	23,3	3,42	2,83	1,41	6,58	0,96	2,4
	50	3	4	0,536	14,3	22	5,08	52,41	3,21	22,83	2,12	68,57	11,44	21,98	3,67	6,67	2,95	3,49	1,15	3,99

Окончание таблицы 18

h	b	s	R не более	tg α			Пло- щадь попер- ечного сече- ния, см ²	Справочные значения для осей												Масса 1 м, кг
								x-x		y-y		x ₀ -x ₀				y ₀ -y ₀				
								J _x см ⁴	i _x см	J _y см ⁴	i _y см	J _{x₀} см ⁴	W' _{x₀} см ³	W'' _{x₀} см ³	i _{x₀} см	J _{y₀} см ⁴	W' _{y₀} см ³	W'' _{y₀} см ³	i _{y₀} см	
135	75	6	9	0,51	20	17,5	15,76	440,23	5,28	149,55	3,08	542,98	57,64	104,02	5,87	46,81	12,97	16,6	1,72	12,36
200	60	5	7	0,206	9,6	35,2	15,09	816,09	7,35	63,58	2,05	849,3	77,21	96,4	7,5	30,36	7,87	14,81	1,42	11,81
	87	6	9	0,354	12	28,3	21,1	1253,99	7,71	237,45	3,35	1399,61	113,79	161,42	8,14	91,84	18,9	28,61	2,09	16,55
250	80	5	7	0,224	45,2	13,6	19,59	1713,64	9,35	155,41	2,81	1796,32	129,28	137,09	9,57	72,72	3,21	20,05	1,92	15,38
340	50	3	4	0,068	108,6	14,8	12,87	1742,54	11,68	229,03	4,33	1750,75	101,24	102,5	11,66	14,7	0,48	4,72	1,66	10,11

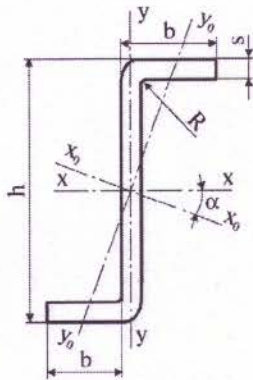


Таблица 19

Сортамент гнутых равнополочных зетовых профилей по ГОСТ 13229-78* из стали марок С255 и С345 по ГОСТ 27772-88*

h	b	s	R не боле	tg α			Пло- щадь сече- ния, см ²	Справочные значения для осей												Масса 1 м. кг
								x-x		y-y		x ₀ -x ₀				y ₀ -y ₀				
								J _{xx} см ⁴	i _{xx} см	J _{yy} см ⁴	i _{yy} см	J _{x₀x₀} см ⁴	W _{x₀x₀} см ³	W _{x₀x₀} см ³	i _{x₀x₀} см	J _{y₀y₀} см ⁴	W _{y₀y₀} см ³	W _{y₀y₀} см ³	i _{y₀y₀} см	
40	32	2	5	0,871	12,5	13	1,9	4,99	1,62	3,98	1,45	8,18	2,37	6,06	2,08	0,79	0,72	0,72	0,64	1,49
	55	4	10	0,597	10,25	13	5,27	13,78	1,62	39,74	2,75	2,7	0,6	2,39	0,72	50,83	13,75	75,08	3,11	4,14
76	60	4	10	0,86	11,5	12	7,11	66,81	3,06	52,09	2,71	108,61	16	41,77	3,91	10,29	4,97	5,01	1,2	5,58
80	40	3	7	0,448	10	20	4,4	42,23	3,1	11,44	1,61	49,42	9,44	16,16	3,37	3,75	1,86	2,58	0,92	3,46
	2	5		0,698	33	16,5	3,02	30,01	3,15	7,92	1,62	35,19	6,74	24,78	3,42	2,73	1,41	8,27	0,95	2,37
	50	3	7	0,546	13,3	20	5	51,13	3,2	22,84	2,14	67,68	11,24	22,56	3,68	6,29	2,87	3,43	1,12	3,93

Окончание таблицы 19

h	b	s	R не боле	tg α			Пло- щадь сече- ния, см ²	Справочные значения для осей												Масса 1 м. кг
								x-x		y-y		x ₀ -x ₀				y ₀ -y ₀				
								J _{xx} см ⁴	i _{xx} см	J _{yy} см ⁴	i _{yy} см	J _{x₀x₀} см ⁴	W _{x₀x₀} см ³	W _{x₀x₀} см ³	i _{x₀x₀} см	J _{y₀y₀} см ⁴	W _{y₀y₀} см ³	W _{y₀y₀} см ³	i _{y₀y₀} см	
135	75	6	14	0,525	9,1	15,8	15,5	428,01	5,25	149,63	3,11	533,79	56,43	106,86	5,87	43,84	12,52	16,22	1,68	12,16
200	60	5	12	0,21	9	34	14,88	794,07	7,36	63,62	2,07	828,48	71,95	100,51	7,46	29,21	15,82	8,48	1,4	11,68
	87	6	14	0,361	11,1	34	20,84	1227,45	7,67	237,53	3,38	1376,68	111,38	169,96	8,03	88,3	18,44	28,33	2,06	16,38
250	80	5	12	0,224	43,2	12,6	19,37	1679,43	9,31	155,45	2,83	1764,18	126,76	134,35	9,64	70,69	3,1	20,05	1,91	15,21
340	50	3	7	0,069	106,6	13,3	12,8	1720,04	11,59	229,01	1,33	1728,39	99,92	101,17	11,61	14,55	0,47	4,72	1,06	10,04

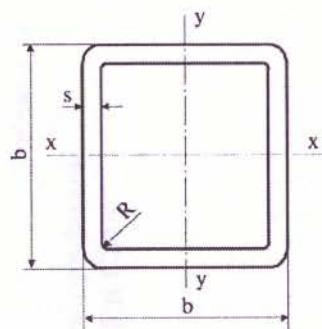


Таблица 20

Сортамент гнутых замкнутых сварных профилей квадратного сечения по ТУ 36-2287-80 (квадратные трубы)

b	s	Площадь поперечного сечения, см ²	Справочные значения для осей			Масса 1 м длины, кг
			x-x и y-y			
мм			$J_x = J_y, \text{см}^4$	$W_x = W_y, \text{см}^3$	$i_x = i_y, \text{см}$	
80	3	9,24	91,4	22,8	3,14	7,26
	4	12,16	117,3	29,3	3,10	9,54
	5	15	141,2	35,3	3,07	11,77
	6	17,76	163,1	40,7	3,03	13,94
100	4	11,64	182,7	36,5	3,96	9,13
	5	15,36	236,3	47,2	3,92	12,05
	5	19	286,5	57,3	3,89	14,92
	6	22,56	333,5	66,7	2,84	17,71
120	3	14,04	320,5	53,4	4,77	11,02
	4	18,56	416,7	69,4	4,74	14,57
	5	23	507,9	84,6	4,69	18,06
	6	27,36	594,2	99	4,66	21,48
140	4	21,76	671,3	95,9	5,55	17,08
	5	27	821,2	117,3	5,51	21,19
	6	32,16	964,3	137,7	5,48	25,24
	7	37,24	1100,9	157,2	5,44	29,23
160	4	24,96	1013	126,6	6,37	19,6
	5	31	1242,5	155,3	6,33	24,33
	6	36,96	1463,1	182,8	6,29	29,01
	7	42,84	1674,9	209,3	6,25	33,63
180	4	48,64	1878,1	234,7	6,21	38,18
	5	35,0	1787,9	198,6	7,15	27,47
	6	41,76	2109,7	234,4	7,11	32,78
	7	48,44	2420,2	268,9	7,07	38,02
180	8	55,04	2719,7	302,1	7,03	43,21

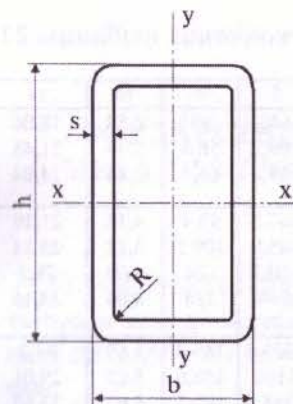


Таблица 21

Сортамент гнутых замкнутых сварных профилей прямоугольного сечения по ТУ 67-2287-80 (прямоугольные трубы)

h	b	s	Площадь поперечного сечения, см ²	Справочные значения для осей						Масса 1 м длины, кг
				x-x			y-y			
мм				$J_x, \text{см}^4$	$W_x, \text{см}^3$	$i_x, \text{см}$	$J_y, \text{см}^4$	$W_y, \text{см}^3$	$i_y, \text{см}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
100	60	3	9,24	126,2	25,2	3,69	56,6	18,9	2,47	7,25
		4	12,16	162,6	32,5	3,66	72,2	24,1	2,44	9,55
		5	15	196,2	39,2	3,62	86,2	28,7	2,4	11,78
		6	17,76	227,4	45,5	3,58	99	33	2,36	13,94
120	80	3	11,64	238,4	39,7	4,53	127	31,7	3,3	9,14
		4	15,36	309	51,5	4,48	164	41	3,27	12,06
		5	19	375,6	62,6	4,44	198	49,5	3,23	14,92
		6	22,56	438,2	73	4,4	229	57,2	3,19	17,71
140	60	4	15,36	375,3	53,6	4,94	97,3	16,2	2,52	12,06
		5	19	456,6	65,2	4,9	117	39	2,48	14,92
		6	22,56	533,1	76,2	4,86	134	44,7	2,43	17,71
140	100	4	18,56	523,4	74,8	5,31	310,1	62	4,09	14,57
		5	23	638,9	91,3	5,27	376,9	75,4	4,05	18,06
		6	27,36	748,7	106,9	5,23	439,7	88	4,01	21,48
		7	31,64	835,1	121,8	5,19	498,89	99,8	3,97	24,84
160	80	4	18,56	623,5	77,9	5,8	210	52,5	3,36	14,57
		5	23	761,9	95,2	5,75	253,9	63,5	3,32	18,06
		6	27,36	893,5	111,6	5,71	294,9	73,7	3,28	21,48
		7	31,64	1018,9	127,3	5,67	332,9	83,2	3,24	24,84
160	120	4	21,76	818,3	102,2	6,13	524,4	87,4	4,91	17,08
		5	27	1002,2	125,2	6,09	640,2	106,7	4,87	21,19
		6	32,16	1178,3	147,2	6,05	750,4	125,1	4,83	25,24
		7	37,24	1346,9	168,3	6,01	855	142,5	4,79	29,2
160	120	8	42,24	1508,1	188,5	5,97	954,2	159	4,75	33,16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
180	60	5	23	868,9	96,5	6,15	147	49	2,53	18,06
		6	27,36	1019,3	113,2	6,1	169,2	56,4	2,48	21,48
		7	31,64	1162,5	129,2	6,06	189,4	63,1	2,44	24,84
180	100	5	27	1175,2	130,6	6,6	467,2	93,4	4,16	21,19
		6	32,16	1382,8	153,6	6,55	545,9	109,2	4,12	25,24
		7	37,24	1581,7	175,7	6,51	620,1	124	4,08	29,2
		8	42,24	1772,3	196,9	6,48	690	138	4,04	33,16
180	140	5	31	1481,5	164,6	6,91	1003,6	143,4	5,69	24,3
		6	36,96	1746,2	194	6,87	1180	168,6	5,65	29,01
		7	42,84	2001	222,3	6,83	1348,8	192,7	5,61	33,63
		8	48,64	2246	249,5	6,79	1510,3	215,8	5,57	38,18
200	160	5	35	2092,9	209,3	7,73	1482,9	185,4	6,51	27,47
		6	41,76	2471,5	247,1	7,69	1747,8	218,5	6,47	32,78
		7	48,44	2837,5	283,7	7,65	2002,8	250,4	6,43	38
		8	55,04	3191,2	319,1	7,61	2248,1	281	6,39	43,2

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ МЕТАЛЛОПРОКАТА

1. ГОСТ 52146-2003 Прокат тонколистовой холоднокатаный и холоднокатаный горячеоцинкованный с полимерным покрытием с непрерывных линий. Технические условия.

2. ГОСТ 26020-83 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Сортамент.

3. ГОСТ 14637-89 Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия.

4. ГОСТ 30136-94 Катанка из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия.

5. ГОСТ 5781-82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия.

6. ГОСТ 8568-77 Листы стальные с ромбическим и чечевичным рифлением. Технические условия.

ГОСТ 535-88 Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обыкновенного качества. Общие технические условия.

7. ГОСТ 6009-74 Лента стальная горячекатаная. Технические условия.

8. ГОСТ 2591-88 Прокат стальной горячекатаный квадратный. Сортамент.

9. ГОСТ 2879-88 Прокат стальной горячекатаный шестигранный. Сортамент.

10. ГОСТ 82-70 Прокат стальной горячекатаный широкополосный универсальный. Сортамент.

11. ГОСТ 1133-71 Сталь ковкая круглая и квадратная. Сортамент.

12. ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент.

13. ГОСТ 103-76 Полоса стальная горячекатаная. Сор-тамент.
14. ГОСТ 19903-74 Прокат листовой горячекатаный. Сор-тамент.
15. ГОСТ 8239-89 Двутавры стальные горячекатаные. Сортамент.
16. ГОСТ 19904-90 Прокат листовой холоднокатаный. Сортамент.
17. ГОСТ 380-94 Сталь углеродистая обыкновенного ка-чества.
18. ГОСТ 27772-88 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия.
19. ГОСТ 19281-89 Прокат из стали повышенной проч-ности. Общие технические условия.
20. ГОСТ 8510-86 Уголки стальные горячекатаные не-равнополочные. Сортамент.
21. ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент.
22. ГОСТ 8732-78 Трубы стальные бесшовные горяче-деформированные. Сортамент.
23. ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент.
24. ГОСТ 7511-73 Профили стальные для оконных и фонарных переплетов и оконных панелей промышленных зданий. Технические условия.
25. ГОСТ 4121-76 Рельсы крановые. Технические условия.
26. ГОСТ 19425-74 Балки двутавровые и швеллеры стальные специальные. Сортамент.
27. ГОСТ 14918-80 Сталь тонколистовая оцинкованная с непрерывных линий. Технические условия.
28. ГОСТ 2590-88 Прокат стальной горячекатаный круг-лый. Сортамент.
29. ГОСТ 8278-83 Швеллеры стальные гнутые равнопо-лочные. Сортамент.
30. ГОСТ 8282-83 Профили гнутые С-образные равно-полочные. Сортамент.
31. СНиП II-23-81* Стальные конструкции

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Основы прокатывания сталей	4
Виды и свойства сталей	8
Маркировка сталей	8
Углеродистые стали	10
Низколегированные стали	12
Основные свойства сталей	13
Изделия из стали	23
Изготовление стальных изделий	23
Виды стальных изделий	24
Сортаменты	26
Сталь листовая	26
Угловые профили	27
Швеллеры	27
Двутавры	28
Тонкостенные профили	29
Трубы	30
Холодногнутые профили	30
Профили и материалы, применяемые в строительстве	31
Профили из алюминиевых сплавов	31
<i>Сортамент горячекатаных равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93</i>	
<i>Сортамент горячекатаных неравнополочных уголков по ГОСТ 8510-86*</i>	
<i>Сортамент горячекатаных двутавров (с уклоном внутренних граней полок 6-12 %) по ГОСТ 8239-89</i>	
<i>Сортамент горячекатаных швеллеров по ГОСТ 8240-89</i>	
<i>Сортамент горячекатаных двутавров с параллельными гранями полок по ГОСТ 26020-83</i>	
<i>Сортамент тавров с параллельными гранями полки по ТУ 14-2-685-86, получаемых продольной разрезкой пополам горячекатаных двутавров с параллельными гранями полок (ГОСТ 26020-83)</i>	
<i>52</i>	

Сортамент горячекатаных тонкостенных швеллеров с узкими параллельными полками по ТУ 14-2-204-76	57
Сортамент горячекатаных тонкостенных двутавров с узкими параллельными полками по ТУ 14-2-205-76	58
Сортамент горячекатаного круглого проката по ГОСТ 2590-88	59
Сортамент горячекатаного квадратного проката по ГОСТ 2591-88	61
Сортамент горячекатаного листового проката по ГОСТ 19903-74*	62
Сортамент холоднокатаного листового проката по ГОСТ 19904-90	64
Сортамент горячекатаного широкополосного универсального проката по ГОСТ 82-70*	64
Сортамент горячекатаных полос по ГОСТ 103-76*	65
Сортамент гнутых равнополочных швеллеров по ГОСТ 8278-83* из стали марок С235 и С245 по ГОСТ 27772-88*	66
Сортамент гнутых равнополочных швеллеров по ГОСТ 8278-83* из стали марок С255 и С375 по ГОСТ 27772-88*	75
Сортамент гнутых равнополочных С-образных профилей по ГОСТ 8282-83* и по ТУ 67-559-83	83
Сортамент гнутых равнополочных зетовых профилей по ГОСТ 13229-78* из стали марок С235 и С245 по ГОСТ 27772-88*	84
Сортамент гнутых равнополочных зетовых профилей по ГОСТ 13229-78* из стали марок С255 и С345 по ГОСТ 27772-88*	86
Сортамент гнутых замкнутых сварных профилей квадратного сечения по ТУ 36-2287-80 (квадратные трубы)	88
Сортамент гнутых замкнутых сварных профилей прямоугольного сечения по ТУ 67-2287-80 (прямоугольные трубы)	89
Государственные стандарты металлопроката	91

СОРТАМЕНТ ПРОКАТНОЙ СТАЛИ

Справочное пособие

Подписано в печать 15.02.2007
Формат 84×108/32. Гарнитура «PetersburgС».
Печать офсетная. Тираж 500 экз.

Отпечатано с готовых диапозитивов в
ЗАО «Электронстандарт-принт»
Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2