***Основная отрасль потребления металлопроката – строительство***

**Одна из главных отраслей, которая активно использует разные металлоизделия – это строительство. В современном строительстве используется несколько видов металлопроката:**

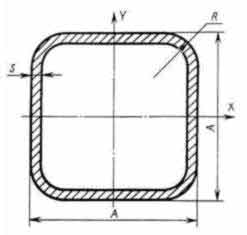
* + **Сортовой – включает в себя такие изделия как металлические круги, балки, арматуру, рельсы и т.д.**
  + **Фасонный – швеллеры, рельсы, угловой профиль и пр.**
  + **Листовой – листы холодного и горячего проката, оцинкованный лист и пр.**

***В чем разница горячекатаной и холоднокатаной стали?***

Оба вида на начальном этапе изготавливаются методом горячей катки. Горячекатаный стальной лист раскраивают на части. Заготовки для холоднокатаного стального материала подвергаются травлению, а потом проходят холодную прокатку. Таким образом, они имеют более долгий процесс изготовления. По толщине не бывают больше 5мм. Однако считаются более качественными. Но и стоят дороже горячекатаных. В свою очередь горячекатаные имеют свои плюсы. Помимо более низкой стоимости, они наименее подвержены коррозии.

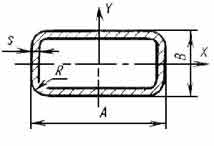
**Труба профильная стальная, прямоугольная,  квадратная,  труба профильная ГОСТы**

**Труба профильная стальная** представляет собой металлическую трубу с отличающимся от круглого сечением. Большая часть данных конструкций имеет квадратное или прямоугольное сечение с наиболее используемыми профилями - 40х80, 50х50, 40х100. Функционально *профильные стальные трубы* применяются в качестве конструкционного элемента. Чаще всего профильная труба используется как металлический брус, а также благодаря малой массе при сохранении высокого уровня прочности и хороших технических характеристик труба профильная стальная получила широкое применение в строительстве. Основным преимуществом данных труб является их прочность – большая нагрузка приходится на крайние участки трубы, поэтому сердцевина бруса не подвергается деформации, что позволяет использовать трубы как надёжный элемент крупных строительных объектов.   
Изготавливаются профильные трубы в соответствии с ГОСТом 13663-86 из различных видов металлов, чаще всего из стали. При этом сортамент соответствует для разных видов труб:   
**труба профильная квадратная – ГОСТ 8639-82**;   
**труба профильная прямоугольная – ГОСТ 8645-68**;   
    
***Классификация и применение:*Труба профильная квадратная ГОСТ 8639-82**



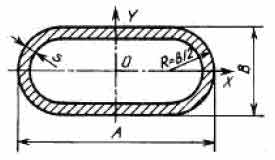
**Трубы профильные квадратные** производятся согласно ГОСТ 8639-82 тремя вариантами: с термической обработкой (по всей трубе или по сварному соединению), горячередуцированные и без термической обработки.  Для их изготовления могут использоваться различные металлы, но чаще всего это сталь, так как она имеет лучшие технические характеристики во всех видах промышленности. Подобные металлические трубы являются важным элементом, обеспечивающим функционирование крупных общественных объектов. Сфер их применения множество: нефтяная, химическая и бытовая промышленность, строительство, системы отопления и водоснабжения. 

**Труба профильная прямоугольная ГОСТ 8645-68**



В настоящее время в связи с улучшением  качества строительных технологий многие российские строительные компании применяют **квадратные и прямоугольные профильные трубы**  в строительстве крупных общественных и промышленных объектов. Такой выбор объясняется существенным снижением себестоимости и сроков строительства за счёт использование профильных труб. Кроме экономической эффективности **труба прямоугольная профильная** имеет отличные технические характеристики, обладая антикоррозийной защитой и влагонепроницаемостью, что позволяет говорить о ней как о надёжной и качественной системе. Применение профильных труб разнообразно и охватывает многие сферы производства: бытовая промышленность, строительство, канализационные системы, коммунальные системы отопления и водоснабжения. Профильные трубы ЗАО «Ровер» изготавливаются в соответствии с ГОСТом и проходят тщательный контроль  качества, что позволяет гарантировать высокую надёжность и долгосрочность продукции. 

**Труба профильная ГОСТ 8644-68 плоскоовальная**



Изготовление труб из стали с обязательным контролем качества гарантирует высокие прочностные характеристики изделий.   
  
Также профильные трубы помимо прочности характеризуются надёжностью, экономичностью и удобством применения, например при прокладке прямоугольных труб на плоских поверхностях. Такие характеристики позволяют говорить об универсальности (профильные трубы применяются во многих сферах) и долгосрочности труб.   
По использованному при изготовлении материалу выделяются **трубы** алюминивые, **профильные стальные**, трубы из нержавеющей стали или оцинкованные.  Способ цинкования хорош тем, что значительно увеличивает эксплуатационный срок изделий, потому как данное покрытие обладает антикоррозионным свойством. Такая оцинкованная труба используется, когда требуется устойчивость к неблагоприятным условиям окружающей среды и одновременно эстетичный внешний вид сооружений, например, таких как остановочные комплексы, флагштоки, билборды, рекламные щиты, детские или спортивные площадки.   
Наиболее часто в при сооружении строительно-инженерных конструкций используется **труба профильная стальная**. Она выполнена из углеродистой и легированной стали согласно ГОСТ 13633-86.   
Трубы профильные, по способу изготовления различаются на горяче- или холоднодеформированные. Особенно важно, что прочность холоднодеформированной сварной трубы выше, чем у других видов, что обуславливает более высокую стоимость. В производстве стальных электросварных труб осуществляется нормирование мех. свойств, хим. состава и гидравлического давления. Электросварная труба производится как без обработки, так и термически обработанная или горячередуцированная. При производстве трубы могут проходить термообработку или по сварному шву, или и по всему объему.   
В зависимости от назначения **труба профильная стальная, прямоугольная, квадратная** отпускается производителями различной длиной. 

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Трубы профильные квадратные электросварные** | | | | | | | |
| Наружный размер, мм | Теоретическая масса погонного метра трубы, кг, при толщине стенки в | | | | | | |
| 0,9 мм | 1 мм | 1,2 мм | 1,5 мм | 1,8 мм | 2 мм | 2,5 мм |
| 60 х 60 |  |  |  | 2,8090 |  | 3,7260 | 4,6330 |
| 50 х 50 |  |  |  | 2,3470 |  | 3,1090 | 3,8620 |
| 45 х 45 |  |  |  |  |  | 2,7890 |  |
| 40 х 40 | 1,1410 | 1,2260 | 1,5140 | 1,8840 | 2,2500 | 2,4930 | 3,0920 |
| 35 х 35 | 1,0080 | 1,1180 | 1,3370 | 1,6620 | 1,9840 | 2,1970 |  |
| 30 х 30 | 0,8520 | 0,9450 | 1,1300 | 1,4030 | 1,6730 | 1,8520 |  |
| 25 х 25 | 0,7190 | 0,7970 | 0,9520 | 1,1810 | 1,4070 | 1,5560 |  |
| 20 х 20 | 0,5640 | 0,6520 | 0,7450 | 0,9220 | 1,0960 | 1,2100 |  |
| 15х15 |  |  | 0,5670 | 0,7000 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | | | |
| **Трубы профильные прямоугольные электросварные** | | | | | | | |
| Наружный размер, мм | Масса погонного метра трубы, кг, при толщине стенки в | | | | | | |
| 0,9 мм | 1 мм | 1,2 мм | 1,5 мм | 1,8 мм | 2 мм | 2,5 мм |
| 80 х 40 |  |  |  | 2,8090 |  | 3,7260 | 4,6330 |
| 70 х 50 |  |  |  | 2,8090 |  | 3,7260 | 4,6330 |
| 70 х 40 |  |  |  | 2,5840 |  | 3,4300 | 4,2630 |
| 70 х 30 |  |  |  |  |  |  | 2,8620 |
| 60 х 35 |  |  |  | 2,2170 |  | 2,9370 | 3,6460 |
| 60 х 30 |  |  |  | 2,1060 |  | 2,7890 | 3,4620 |
| 60 х 25 |  |  |  | 2,0320 |  | 2,6900 | 3,3380 |
| 60 х 20 | 1,1410 | 1,2660 | 1,5140 | 1,8840 |  | 2,4930 |  |
| 55 х 40 |  |  |  | 2,2170 |  | 2,9370 | 3,6460 |
| 50 х 45 |  |  |  | 2,2170 |  | 2,9370 |  |
| 50 х 40 |  |  |  |  |  |  | 3,4620 |
| 50 х 30 | 1,1410 | 1,2660 | 1,5140 | 1,8840 | 2,2500 | 2,4930 |  |
| 50 х 25 | 1,0740 | 1,1920 | 1,4250 | 1,7730 | 2,1170 | 2,3450 | 2,9070 |
| 50 х 20 | 1,0080 | 1,1180 | 1,3370 | 1,6620 | 1,9840 | 2,1970 |  |
| 50 х 15 |  |  |  | 1,5510 |  | 2,0490 |  |
| 50 х 10 |  |  |  | 1,4030 |  | 1,8520 |  |
| 45 х 30 | 1,0740 | 1,1920 | 1,4250 | 1,7730 | 2,1170 | 2,3450 |  |
| 45 х 25 | 0,0480 | 0,0510 | 0,0570 | 0,0620 | 0,0640 | 0,0640 |  |
| 44 х 45 |  |  |  |  |  |  | 3,6460 |
| 40 х 35 | 1,0740 | 1,1920 | 1,4250 | 1,7730 | 2,1170 | 2,3450 |  |
| 40 х 30 | 1,0080 | 1,1180 | 1,3370 | 1,6620 | 1,9840 | 2,1970 |  |
| 40 х 25 | 0,9410 | 1,0440 | 1,2480 | 1,5510 | 1,8510 | 2,0490 |  |
| 40 х 20 | 0,8520 | 0,9450 | 1,1300 | 1,4030 | 1,6730 | 1,8520 |  |
| 30 х 25 | 0,7860 | 0,8710 | 1,0410 | 1,2920 | 1,5400 | 1,7040 |  |
| 30 х 20 | 0,7190 | 0,7970 | 0,9520 | 1,1810 | 1,4070 | 1,5560 |  |
| 30 х 20 | 0,7860 | 0,8710 | 1,0410 | 1,2920 | 1,5400 | 1,7040 |  |
| 30 х 15 | 0,6300 | 0,6990 | 0,8340 | 1,0330 | 1,2290 | 1,3580 |  |
| 30 х 10 | 0,5640 | 0,6250 | 0,7450 | 0,9220 | 1,0960 | 1,2100 |  |
| 28 х 25 |  |  |  | 1,2370 |  | 1,6300 |  |
| 25 х 15 | 0,5640 | 0,6250 | 0,7450 | 0,9220 | 1,0960 | 1,2100 |  |
| 25 х 10 | 0,4970 | 0,5510 | 0,6560 | 0,8110 |  | 1,0620 |  |
| 20 х 10 | 0,4310 | 0,4770 | 0,5670 | 0,7000 |  | 0,9140 |  |

***Применение уголка стального***

В современном строительстве и промышленности, при изготовлении различных металлоконструкций, давно уже успешно применяется [уголок стальной](http://www.tsb-msk.ru/sortovoy-fasonniy-prokat/ugolok-cena.html). Используется он и для каркаса конструкций, и для укрепления в виде распорок, и как декоративный элемент.

**Уголок стальной** выглядит в сечении как «Г», причем различается по форме он на равнополочный – когда грани равны по длине, и не равнополочный – соответственно с различными по длине гранями. Кроме различия по форме, уголок стальной делится по способу производства – на горячекатаный уголок, произведенный способом горячей прокатки, и холодногнутый, изготовленный с помощью гибки из листовой заготовки.

В металлоконструкциях где требуется прочность используют горячекатаный (г/к) уголок, а холодногнутый применяют в основном в декоративных целях. Горячекатанный равнополочный уголок изготавливают в соответствии с ГОСТ 8509-93, а не равнополочный в соответствии с ГОСТ 8510-86. Холодногнутый уголок изготавливается: равнополочный по ГОСТ 19771-93 и не равнополочный по ГОСТ 19772-93. 

[**Уголок стальной**](http://www.tsb-msk.ru/sortovoy-fasonniy-prokat/ugolok-cena.html) изготавливают как из стали обыкновенного качества (Ст0, Ст3, Ст5, 09Г2С) так и из конструкционных сталей. Уголок из сталей обыкновенного качества получил наибольшее распространение от применения в строительстве до применения в приусадебных хозяйствах(парники, теплицы, ограды и т.п.). Из сталей Ст0, Ст3, Ст5 уголок используют практически везде, из стали 09Г2С (низколегированная) изготавливают конструкции для районов с холодным и влажным климатом. При изготовлении заводы производят уголок стандартными размерами длин: 6м, 9м, 10м, 11,7м, 12м, а также уголок немерной длины (н/д) 3-11м. Размеры полок уголка в зависимости от характеристик конструкций можно выбирать как от 20мм так и до 200мм причем в номенклатуре номер уголка определяется его шириной полки и толщиной (пример обозначения равнополочного уголка: уголок 100х8 – где 100 ширина полок и 8 толщина полки в мм).

***Область применения металлических труб***

***Область применения стальных труб***

Трубы являются незаменимым строительным материалом в качестве свай, столбов, опор производственных и строительных конструкций. Кроме этого, трубы используются для сооружения водопроводов и напорной канализации для жилого сектора, а также для строительных водоотводов и канализационных стоков. Современные трубы из высокопрочной стали также применяются в газо- и нефтепроводах, где требуется хорошая прочность и долговечность. Качественные трубы почти не подвержены коррозии и имеют большой запас прочности, который позволяет использовать их даже после истечения их срока эксплуатации прибегнув к процедуре восстановления. Благодаря современным технологиям, выводимые из эксплуатации и демонтируемые трубы могут быть использованы повторно, что является привлекательным способом экономии при строительстве.

Металлические трубы сегодня пользуются большой популярностью. Рынок металлопроката чрезвычайно широк и предлагает большой ассортимент трубной продукции. Трубный металлопрокат используют при трубоукладочных и монтажно-коммуникационных работах. Одна из разновидностей труб - [**труба бесшовная горячедеформированная**](http://www.etstal.ru/catalog/list2.html)**,** применяется в промышленном строительстве, в автомобилестроении, в химической промышленности, в авиастроении, в нефтедобывающей промышленности, а также в других сферах машиностроения. Также различные виды труб используют в судостроении, машиностроении. Основное применение – строительство трубопроводов. Преимущественно металлические трубы используются в строительстве. Выбор именно этого типа изделий металлопроката обоснован исключительными свойствами материала, из которого изготавливаются трубы. Металл является долговечным материалом, доступным по стоимости, экономически выгодным и практичным.

К тому же разнообразие металлов и сплавов, из которых сегодня изготавливают трубы, позволяет строительным организациям и подрядчикам выбирать самый оптимальный вариант, полностью подходящий для конкретного случая. Самый распространенный вариант трубного металлопроката – это бесшовные трубы. Труба бесшовная горячедеформированная незаменима в авиастроении, в разных отраслях машиностроения, в химической промышленности, но не должна применяться для транспортировки взрывоопасных или пожароопасных веществ.

***Швеллер стальной: описание, виды, сфера применения***

Швеллер – это один из наиболее популярных видов металлопроката. Сегодня его успешно используют в качестве основы практически в любом строительстве, начиная от возведения хозяйственных построек, заканчивая внедрением его в конструкцию многоквартирных городских домов. Такая универсальность металлического профиля обусловлена тем, что он обладает одновременно и повышенной прочностью, и небольшой массой, а также способен спокойно переносить достаточно большие нагрузки.  
  
  
Швеллер – разновидность профиля, получаемого при производстве металлопроката. Стальной швеллер имеет П-образную форму и состоит из двух стенок с полками, которые расположены строго перпендикулярно по отношению к самой стенке.

Конструкция швеллера обеспечивает его выносливость к вертикальным нагрузкам (в этом швеллер уступает только[двутавру](http://www.abt-steel.ru/cherny-metalloprokat/fasonnyy-metalloprokat/balka-dvutavrovaya/)). Стальной швеллер применяется в изготовлении несущих металлоконструкций, в машиностроении, вагоностроении, строительстве и прочих сферах промышленности.

Виды стальных швеллеров

Горячекатаный швеллер – разновидность [фасонного металлопроката](http://www.abt-steel.ru/cherny-metalloprokat/fasonnyy-metalloprokat/). Его отличает поперечное сечение в форме буквы «П». У полок горячекатаного швеллера грани могут быть параллельными, а могут отличаться уклоном внутренних граней (уклон не превышает 10%). Швеллер горячекатаный специализированного и общего назначения выпускают с шириной полок в диапазоне от 32 мм до 115 мм, с высотой – от 50 мм до 400 мм. Точность прокатки швеллеров:

* обыкновенная точность прокатки - маркировка (В)
* повышенная точность прокатки - маркировка (Б)

Гнутый швеллер изготавливают на профилегибочных станках из низколегированной, углеродистой конструкционной, горячекатаной или холоднокатаной стали. От горячекатаного гнутый швеллер визуально отличается наличием скругленного угла. Номер гнутого швеллера полностью соответствует его размеру в мм.

Самые востребованные размеры швеллера

**Швеллер 10**

Обширно применяется в строительстве, в машиностроении, станкостроении и в других областях промышленности. Отличается отменными механическими свойствами, успешно используется как основная деталь крупных стержневых конструкций и мостов, опорных колон, а также стен и несущих опор при строительстве промышленных объектов.

**Швеллер 14**

Используется в строительных конструкциях для жесткого армирования несущих деталей, придавая им металлоконструкции особую прочность и жесткость. Это один из наиболее востребованных типов швеллеров. Его широко применяют и в строительстве, и в машиностроении, и в прочих областях. Швеллер 14 бывает обычной точности и повышенной.

**Швеллер 20**

Это равнополочный швеллер (расстояние между гранями полок составляет 200 мм). Благодаря высоким эксплуатационным качествам его применяют в конструкциях с высокими динамическими, статическими и циклическими нагрузками. Он выступает как несущий элемент при усилении мостов, сложном армировании перекрытий многоэтажных домов, в кровельных прогонах.

***Применение арматуры в строительных конструкциях***

Арматура - это силовые детали различных конструкций, которые служат опорными, несущими или связывающими элементами. Чаще всего арматура изготавливается из специальной стали и служит для усиления железобетонных изделий, без которых невозможно представить современное строительство. Арматура, словно скелет, пронизывает все здания и сооружения, обеспечивая их прочность и устойчивость к внешним разрушительным воздействиям.

*Арматурой называют* гибкие или жёсткие стержни, используемые при выполнении строительно-монтажных работ и размещаемые в бетоне в соответствии с конструктивными требованиями.

Армированию могут подвергаться не только здания, но и элементы дорожного покрытия или канализационных колодцев. Для различных целей используются разные виды арматуры. Широкое применение арматуры обусловило ее видовое разнообразие как по физическим свойствам, так и по форме и размеру.

Существует несколько классификаций арматурных изделий. Так по виду профиля арматура подразделяется на гладкую и периодического профиля, которую легко узнать по ребристой поверхности. Такая поверхность значительно увеличивает площадь арматуры и усиливает ее сцепление с бетоном. По принципу работы арматура подразделяется на напрягаемую строительную, ненапрягаемую строительную, а также арматуру принудительного напряжения. По форме арматуру делят на жесткую в виде швеллеров, балок и даже рельсов и гибкую в виде прутков различного диаметра. Также возможно изготовление арматуры с заданными свойствами.

Однако общепринятой считается классификация арматуры на основе ГОСТа. Это позволяет унифицировать типологию и облегчить объяснение между поставщиком и потребителем, какая именно нужна[арматура.](http://yartehnostroy.ru/content/1335904745/index.php?module=content&mode=pages&name=1305709626)

**Арматуру в железобетонных конструкциях** применяют для усиления их несущей способности. Арматура подразделяется на **рабочую арматуру и монтажную**. Рабочую арматуру устанавливают в бетонные конструкции для их усиления и подразделяют на **арматуру продольную и поперечную**.

Варианты расположения **продольной и поперечной арматуры** *в каркасах железобетонных конструкций* показаны на рис.1.

В качестве **ненапрягаемой арматуры** *железобетонных конструкций* применяют:

1. **стержневую арматуру** *периодического профиля* классов **А-III** и **Ат-IIIС**;
2. **обыкновенную арматурную проволоку** *периодического профиля*класса **Вр-I** в сварных сетках и каркасах.

Допускается применять:

1. *стержневую арматуру* периодического профиля класса **А-II** и гладкую класса **А-I** для поперечной монтажной и конструктивной арматуры, а также в качестве рабочей продольной, если другие виды арматуры не могут быть использованы;
2. *обыкновенную арматурную проволоку* класса **Вр-I** - для **вязаных хомутов балок** высотой до *400 мм* и **колонн**.

Арматуру классов **А-III, Ат-IIIС, А-II и А-I** рекомендуется применять в виде **сварных каркасов и сеток**.

При обосновании экономической целесообразности допускается применять *ненапрягаемую арматуру* классов **А-IV, А-V и А-VI** и их модификаций в качестве *сжатой арматуры*, класса **А-IV** - в качестве*растянутой*. Кроме того, в качестве растянутой арматуры допускается применять арматуру класса **А-IIIв**.

В качестве *конструктивной арматуры железобетонных конструкций* допускается также применять *обыкновенную гладкую проволоку* класса **В-I**.

**Монтажную арматуру** устанавливают по конструктивным и технологическим соображениям. Она обеспечивает проектное положение рабочей арматуры и более равномерно распределяет усилия от усадки бетона.

В сборных конструкциях для подъема и транспортирования элемента устанавливают *монтажные (строповочные) петли*, трубки и др. Для стыкования сборных конструкций применяют *стальные закладные детали*.

Всю арматуру (*рабочую, монтажную, строповочные петли и закладные детали*) объединяют в арматурные изделия - *сварные или вязаные сетки и каркасы*.