

1. СТАЛЬНЫЕ ГНУТЫЕ ПРОФИЛИ, изготавливаемые по сортаменту ГОСТ 11474-76 «Профили стальные гнутые. ТУ» - стальные гнутые профили стандартных форм и размеров высокой точности профилирования:

1.1. Уголки (Г-образные профили, L-образные профили) любых размеров, в том числе гнутые уголки проката с поперечными сечениями по ГОСТам:

- равнополочные уголки с размерами по ГОСТ 19771-93 «Уголки стальные гнутые равнополочные. Сортамент»,
- неравнополочные уголки с размерами по ГОСТ 19772-93 «Уголки стальные гнутые неравнополочные. Сортамент».

1.2. П-образные профили (швеллеры) с поперечными сечениями по ГОСТам:

- равнополочные швеллеры с размерами по ГОСТ 8278-83 «Швеллеры стальные гнутые равнополочные. Сортамент»,
- неравнополочные швеллеры по ГОСТ 8281-80 «Швеллеры стальные гнутые неравнополочные. Сортамент».

1.3. С-образные профили (С-профили) с поперечными сечениями по ГОСТ 8282-83 «Профили стальные гнутые С-образные равнополочные. Сортамент»,

1.4. Зетовые профили с поперечными сечениями по ГОСТам:

- зетовые гнутые профили проката по ГОСТ 13229-78 «Профили стальные гнутые зетовые. Сортамент»,
- прямоугольные профили равнополочного зетового сечения по ГОСТ 13620-90 «Профили прессованные прямоугольные равнополочного зетового сечения из алюминиевых и магниевых сплавов. Сортамент»,

1.5. Корытные профили (шляпные профили, Омега-профили Ω -образные профили) с поперечными сечениями по ГОСТ 8283-93 «Профили стальные гнутые корытные равнополочные. Сортамент»,

1.6. Гофрированные гнутые профили с трапециевидной, треугольной и прямоугольной формами гофра толщиной 2 – 4 мм по ГОСТам:

- профили с трапециевидным гофром по ГОСТ 9234-74 «Профили стальные гнутые листовые с трапециевидным гофром. Сортамент»,
- некоторые гнутые гофрированные профили с трапециевидной формой гофров для вагоностроения по ГОСТ 10551-75 «Профили стальные гнутые гофрированные. Сортамент»,

1.7. Некоторые специальные профили для вагоностроения по ГОСТ 14635-93 «Профили стальные гнутые специальные для вагоностроения. Сортамент».

2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ стальные гнутые профили – профили ПО ЧЕРТЕЖАМ ЗАКАЗЧИКОВ.

Это гнутые профили ОСОБОЙ КОНФИГУРАЦИИ - профили, форма и/или размер поперечного сечения которых не предусмотрены нормативным техническим регулированием России (ГОСТами). Поэтому их правильно называть **специальными** гнутыми профилями – стандартизированный термин по ГОСТ 14350-80 «Профили проката гнутые. Термины и определения».

Иностранные эквиваленты стандартизированного термина:

- на немецком языке: Gebogenes Spezialprofil,
- на английском языке: Roll-formed spezial section,
- на французском языке: spezial.

Это прямоугольные и непрямоугольные, равнополочные и неравнополочные уголки, швеллеры, зетовые профили, С-образные профили, корытные профили (шляпные профили, Омега-профили), Сигма-профили, гнутые профили с элементами двойной толщины, гофрированные профили и многое другое.

Технические требования к гнутым профилям

1. Материал изготовления гнутых профилей:

1.1. Листовая сталь с временным сопротивлением разрыву не более 588 Мпа (60 кгс/мм²):

Согласно ГОСТ 11474-76 «Профили стальные гнутые. ТУ» гнутые стальные профили изготавливаются из горячекатаной и холоднокатаной углеродистой стали обыкновенного качества, углеродистой качественной конструкционной и низколегированной стали, а именно:

- тонколистовая холоднокатаная и горячекатаная углеродистая сталь качественная и обыкновенного качества общего назначения толщиной до 3,9 мм включительно марок по ГОСТ 16523-97 «Прокат тонколистовой из углеродистой стали качественной и обыкновенного качества общего назначения. ТУ»,
- толстолистовая горячекатаная углеродистая сталь обыкновенного качества толщиной 4 и 5 мм марок по ГОСТ 14637-89 «Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. ТУ»,
- толстолистовая горячекатаная конструкционная качественная нелегированная и легированная сталь толщиной 4 и 5 мм марок по ГОСТ 1577-93 «Прокат толстолистовой и широкополосный из конструкционной качественной стали. ТУ»,
- тонколистовая холоднокатаная или горячекатаная сталь повышенной прочности толщиной до 3,9 мм марок по ГОСТ 17066-94 «Прокат тонколистовой из стали повышенной прочности. ТУ»,

- толстолистовая горячекатаная сталь повышенной прочности толщиной 4 и 5 мм марок по ГОСТ 19281-89 «Прокат из стали повышенной прочности. Общие ТУ».

Марки стали в зависимости от класса прочности

для гнутых профилей толщиной от 0,5 до 3,9 мм включительно

(по ГОСТ 17066-94)

Класс прочности	Марки стали	Предел текучести, Н/мм ² (кгс/мм ²)	Временное сопротивление, Н/мм ² (кгс/мм ²)
295	09Г2, 09Г2Д	295 (30)	430 (44)
315	14Г2, 12ГС, 16ГС	315 (32)	450 (46)
345	09Г2С, 09Г2СД, 10Г2С1, 10Г2С1Д, 15ХСНД, 10ХНДП	345 (35)	490 (50)
355	17ГС, 15ГФ	355 (36)	490 (50)
390	10ХСНД	390 (40)	510 (52)

Марки стали в зависимости от класса прочности

для гнутых профилей толщиной 4 и 5 мм включительно

(по ГОСТ 19281-89)

Класс прочности	Марки стали	Предел текучести, Н/мм ² (кгс/мм ²)	Временное сопротивление, Н/мм ² (кгс/мм ²)
265	Ст3сп	265 (27)	430 (44)
295	09Г2	295 (30)	430 (44)
315	12ГС	315 (32)	450 (46)
325	16ГС	325 (33)	450 (46)
345	09Г2С, 17ГС, 10ХНДП	345 (35)	490 (50)
355	10Г2С1	355 (36)	490 (50)
375	15ГФ, 10Г2Б	375 (38)	510 (52)
390	12Г2Б	390 (40)	510 (52)
440	16Г2АФ, 18Г2АФпс	440 (45)	590 (60)

Справочно: Листовая сталь марок 08пс, 08ю и 08кп отнесена к сталям, предназначенным для холодной штамповки (см. ГОСТ 9045-93 «Прокат тонколистовой холоднокатаный из низкоуглеродистой качественной стали для холодной штамповки. Технические условия»). Из этих трёх марок сталей для изготовления «гостовских» гнутых профилей мы используем сталь марки 08пс, и не используем стали марок 08ю и 08кп так как:

- несмотря на то, что сталь 08ю хороша для особо сложной вытяжки (она обладает повышенной эластичностью вследствие раскисления алюминиевой дробью) ГОСТ 11474-76 «Профили стальные гнутые. ТУ» не предусматривает ее использование для изготовления стальных гнутых профилей,
- сталь марки 08кп хуже сваривается, чем сталь 08пс.

1.2. Листовая оцинкованная сталь:

- тонколистовая холоднокатаная оцинкованная сталь толщиной от 0,5 до 3 мм по ГОСТ 14918-80 «Сталь тонколистовая с непрерывных линий. ТУ», оцинкованная горячим способом в агрегатах непрерывного цинкования, предназначенная для холодного профилирования, под окраску, изготовления штампованных деталей и других металлических изделий и изготовленная из углеродистой холоднокатаной рулонной стали с качеством поверхности, отвечающем I, II или III группам отделки (особо высокой отделки, высокой отделки или повышенной отделки).

1.3. Нержавеющая сталь с поверхностью разного качества – матовая, шлифованная, зеркальная, декоративная:

- тонколистовая холоднокатаная нержавеющая сталь толщиной от 0,5 до 3,9 мм по ГОСТ 5582-75 «Прокат тонколистовой коррозионно-стойкий, жаростойкий и жаропрочный. ТУ»,
- тонколистовая горячекатаная нержавеющая сталь толщиной от 1,5 до 3,9 мм по ГОСТ 5582-75 «Прокат тонколистовой коррозионно-стойкий, жаростойкий и жаропрочный. ТУ»,
- толстолистовая холоднокатаная и горячекатаная нержавеющая сталь толщиной 4 и 5 мм по ГОСТ 7530-77 «Сталь толстолистовая коррозионно-стойкая, жаростойкая и жаропрочная. ТУ».

Профили из нержавеющей стали в 1,7 – 2,5 раза прочнее профилей из обычной стали, т.к. временное сопротивление разрыву у нержавеющей стали существенно больше. Например, временное сопротивление нержавеющей стали марки 08Х18Н10 составляет 930 Н/мм² (95 кгс/мм²), а нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т - 880 – 1080 Н/мм² (90 – 110 кгс/мм²) - данные для нагартованного состояния.

1.4. Листовой алюминий:

- листовой алюминий толщиной до 5 мм по ГОСТ 21631-76 «Листы из алюминия и алюминиевых сплавов. ТУ».

1.5. Листовая медь:

- листовая медь (отрезки) холоднокатаная или горячекатаная толщиной до 5 мм по ГОСТ 1173-2006 «Фольга, лента, листы и плиты медные. ТУ».

1.6. Листовая латунь:

- листовая латунь (отрезки) холоднокатаная или горячекатаная толщиной до 5 мм по ГОСТ 2208-2007 «Фольга, лента, листы и плиты латунные. ТУ».

2. Способ изготовления гнутых профилей

ООО «Перфосталь» изготавливает профили стальные гнутые методом свободной многопереходной гибки на гидравлических листогибочных прессах.

Согласно ГОСТ 10560-88 «Прессы листогибочные гидравлические. Параметры и размеры, нормы точности» на листогибочных прессах изготавливаются из листового и полосового проката изделия методом гибки для нужд народного хозяйства с соблюдением требований по точности изготовления гнутых профилей в соответствии с действующими стандартами на гнутые профили.

3. Размерная точность изготовления гнутых профилей

Размерная точность гнутых профилей, изготавливаемых ООО «Перфосталь», превышает точность изготовления, заданную действующими стандартами на гнутые профили.

4. Технические ограничения при изготовлении гнутых профилей

Имеющиеся технические ограничения касаются минимальных размеров полок профилей, конфигураций профилей (соотношением размера прилегающих полок), максимальной толщины листовой заготовки и максимальной длины сгиба и обусловлены конфигурацией универсального и специального гибочного инструмента (пуансонов и матриц) и/или параметрами листогибочных прессов: длиной стола и ползуна, расстоянием между стойками в свету, вылетом ползуна, наибольшим расстоянием между столом и ползуном, максимальным прессовым усилием.

Основные технические ограничения:

- максимальная толщина профиля – 5 мм,
- максимальная длина профиля – 3000 мм.

Перфорированный профиль отличается высоким качеством, долговременной стойкостью к коррозии, надежностью конструкции при небольшом весе и доступными ценами.