



2007 ШПУНТ

ГРУППА ФИРМ ПРОФИЛЬ

Арматура
Балка

Лист
Уголок

Профнастил
Рельс

Проволока
Катанка

Швеллер



ШПУНТ МЕТАЛЛОПРОКАТ

Арматура
Балка

Лист
Уголок

Профнастил
Рельс

Швеллер

Катанка

Группа фирм "Профиль" - торговая марка группы аффилированных фирм.

Первая фирма Группы появилась на рынке металлов в 1993г.

Мы предлагаем нашим заказчикам комплексное обеспечение строительства чёрным сортовым металлопрокатом и трубами.

Одно из основных направлений Группы – торговля крупносортным металлопрокатом. Более 7000 тонн металлопроката постоянного складского хранения – шпунты, балки, углы, рельсы, швеллеры, арматура, катанка в том числе и с низколегированной сталью. В 2003-2004 годах наша компания являлась крупнейшим дистрибутором балок производства НТМК в московском регионе. И сейчас мы поддерживаем поставки с НТМК, ЗСМК, НКМК в рамках полугодовых соглашений.

Кроме того, мы и по сей день являемся одним из крупнейших в регионе независимым продавцом стальных шпунтов.

Мы предлагаем нашим потребителям приобрести новое качество и дополнительную экономию. Для чего мы расширяем и по номенклатуре и по объёму поставки импортных шпунтовых свай в Россию более современных, дешевых и качественных чем предлагают национальные производители. И даже при ответственном отношении к проектированию можно купить «Мерседес по цене Жигулей».

В 2006 году группа получила статус Официального торгового партнёра ARCELOR. Сейчас это ARCELOR-MITTAL и, примерно, 36% мирового производства стальных шпунтов.

Группа фирм "Профиль" – коллективный член Российского Союза Поставщиков Металлопроката (свидетельство за №70). Группа имеет положительную и устойчивую репутацию в среде делового сообщества. В своей работе мы исповедуем принципы надёжности и добросовестности.

С нами можно связаться по тел./fax:
(495) 707-4-707 (15 каналов).

Или электронной почте e-mail: pochta@profilgroup.ru.

Дополнительная информация и текущие цены доступны по адресу
www.profilgroup.ru



КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ В ШПУНТЫ

В настоящем издании мы хотели бы предложить вашему вниманию обзор возможностей мировых производителей стальных шпунтовых свай и эффективные альтернативы традиционным для отечественного рынка производителям стальных прокатных шпунтов. Накопленный группой фирм «Профиль» за последние 14 лет опыт продаж шпунта (стальных прокатных шпунтовых свай) свидетельствует о растущем применении стальных шпунтовых свай. Шпунты разнообразных профилей эффективно используются не только в портах при создании лицевых стенок новых причалов или как оторочку перед реконструируемыми объектами, но и крупными, в том числе и специализированными организациями при строительстве шлюзов, молов, укреплении берегов на реках и каналах, для защиты котлованов при землечерпалых работах на воде и сухе: опор мостов, подпорных стен, фундаментов сооружений, откосов и т.п.

Лидером потребления шпунтов, безусловно, являются морские и речные порты. Однако, растущий объем «сухогутного» строительства, отягощенный высокой плотностью застройки, сложной геологией, требованием минимизации финансовых расходов при сохранении приемлемого уровня надежности, растущий уровень затрат на перевозку, расходов по оплате труда и т.д., вынуждает заказчиков и подрядчиков осваивать современные гибкие и экономичные изделия и технологии мирового уровня, в том числе и с применением стальных шпунтов. Рост спроса на шпунт не нашел достойного отклика у отечественного производителя – НТМК и украинского – ДМК. В результате – рост цен и использование самодельных конструкций, что приводит либо к перерасходу средств, либо к снижению надежности и долговечности конструкции. Первыми на вызов времени отреагировали западные производители. Как результат – контракт на поставку шпунта для «Морского фасада» в Питере (около 40000 тонн) достался основному мировому и крупнейшему в Европе производителю *«Arcelor Mittal»*.

В то же время надо отметить, что ни Днепровский (ДМК), ни Нижнетагильский (НТМК) металлургический комбинат не предлагают разнообразия профилей и марок стали, а также высококачественных и надежных замковых соединений, которые могли бы обеспечить конкурентоспособность по сопоставимым показателям. У ДМК две марки стали и два профиля, у НТМК одна марка стали и один профиль.

На сегодняшний день в мире сформировалось несколько региональных центров производства стального шпунта в США, Канаде, Японии и Европе, обеспечивающих насыщение мирового рынка стального шпунта в объеме около 2,2 млн.тонн в год. Шпунты импортного производства отличаются большим разнообразием типо-сортов размеров, замков, переходных, соединительных и угловых свай; широким диапазоном воспринимаемых усилий (по несущей способности стены); множеством марок сталей, а также антикоррозионной защитой, сервисными, проектными, техническими, технологическими и консалтинговыми услугами и проч. (см. сравнение импортных шпунтов табл. 1).

В настоящее время в мире существуют три основных вида шпунта: зетовый, корытный и плоский.

В России традиционно используется только корытный шпунт Л4, Л5, Л5УМ.

С начала прошлого столетия миллионы тонн шпунта корытного профиля использовались во всем мире для различных сооружений.

Многочисленные достоинства шпунта корытного профиля заключаются в следующем:

- широкий диапазон профилей, формирующих несколько серий с различными геометрическими характеристиками и предлагающих выбор сечений, которые по техническим и экономическим показателям являются оптимальными для конкретного проекта;
- сочетание большой глубины волны (в плане) с большой толщиной полки, обеспечивающее превосходные статические свойства;
- симметричность формы одиночного элемента делает этот шпунт особенно удобным для повторного использования;

- возможность сборки и фиксации свай в пары в заводских условиях повышает качество монтажа и производительность работ;
- легкий монтаж анкерных устройств и шарнирных соединений (даже под водой);
- хорошее сопротивление коррозии, расположение большей части толщины стали с внешней стороны контура.

Плоский шпунт предназначен для создания цилиндрических конструкций, воспринимающих распор грунтовой засыпки.

Эти цилиндрические конструкции обычно являются замкнутыми. Устойчивость сооружений, возведенных таким способом, т.е. стальной оболочки и грунтового заполнителя, обеспечивается их собственным весом.

Плоский шпунт обычно используется в тех случаях когда скальный грунт подстилает нескользящий, когда весьма значительна глубина черпания грунта или когда анкеровка затруднена либо невозможна. Сооружения из плоского шпунта выполняют в виде цилиндрических оболочек или оболочек с диафрагмами в зависимости от особенностей строительной площадки или специфических проектных решений. Усилия, возникающие в этих шпунтовых профилях, - это, главным образом, горизонтальные растягивающие силы, обусловливающие необходимость сопротивления в замках, соответствующего горизонтальной силе в стенке свай.

Основными характерными особенностями шпунта зетового профиля являются протяженная стенка и специфическое расположение замков симметрично с обеих сторон нейтральной оси.

Оба аспекта оказывают положительное влияние на момент сопротивления.

Шпунт серии AZ – комбинация сечений с экстраординарными характеристиками и доказанными качествами Ларсеновского замка – обладает следующими преимуществами:

- чрезвычайно конкурентоспособное отношение момента сопротивления к массе;
- увеличенным моментом инерции, уменьшенным прогибом и в купе с высокопрочными сталью обеспечивают наиболее экономическое решение;
- большая ширина способствует высокопродуктивной установке свай;
- хорошее сопротивление коррозии, угольщенная сталь в критических точках с точки зрения коррозии.

Мировой опыт использования шпунтов показывает, что при необходимости создания максимально эффективной подпорной стены с наиболее оптимальным соотношением момента сопротивления сечения к массе, наилучшим выбором для проектировщика всегда будут профили z-типа (на сегодняшний день).

К сожалению данная форма шпунта пока не нашла широкого применения на территории России.

Наша фирма имеет возможность поставки шпунтов из ряда стран (стр. 21-22).

Коме грамотного выбора типа шпунта естественно встает вопрос о погружении и извлечении всех видов шпунтов.

Мы можем порекомендовать компании способные быстро и качественно со своей техникой произвести погружение шпунта как с земли, так и с воды. Мы с такими компаниями сотрудничаем.

Мы также готовы обсуждать с потребителями возможность обратного выкупа импортных шпунтов, поставленных нами.

Невозможно (да и не нужно) в таком маленьком издании перечислять и охарактеризовывать все виды шпунтов со всего мира. Мы ограничились только теми типами (рядами) шпунтов, которые наиболее близки к российскому и украинским шпунтам или несколько расширяют диапазон их свойств.

Также стоит обратить внимание на плоские шпунты, которые как класс отсутствуют в России и СНГ, но с помощью которых, например, в США сделан прорыв в строительных технологиях (см. далее статью об открытых несущих конструкциях).

В нашей базе собрано более 400 видов шпунтов и конструкций из них, которые мы можем сравнивать, охарактеризовать, дать геометрические и прочностные характеристики, а также ряд шпунтов предложить к продаже со склада или сделать прямую поставку потребителям.

Поэтому пишите, звоните, заказывайте. Мы всем будем рады!

P.S. Вся информация о шпунтах взята только из открытой печати.

ШПУНТ ЗЕТОВОГО ПРОФИЛЯ



Формы поставки

Для обеспечения специфических требований различные профили типа AZ могут быть заказаны в соответствии со следующими конфигурациями:

Одиночная свая



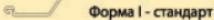
Позиция Б

Двойная свая

Позиция А



Форма I - стандарт



Форма II - по запросу

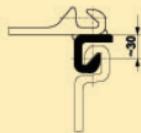
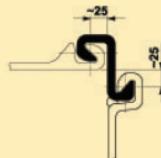
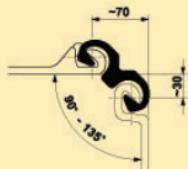
Рекомендуется применять профили AZ в виде двойных свай. В таких двойных сваях фиксация замков не является необходимой по условиям статической работы. Однако по желанию заказчика сваи типа AZ могут быть зафиксированы (обжать) в замках согласно следующей стандартной спецификации.

Совместимость замковых соединений

Замок каждого профиля типа AZ совместим с любым другим горячекатанным профилем, выпускаемым ПрофилАрбедом (за

Угловые профили

Специальные угловые профили, совместимые по замковым соединениям с любым профилем серии AZ, позволяют формировать угловые или соединительные сваи, не переделывая, в большинстве случаев, стандартные сваи.



Угловые профили соединяют с основной шпунтовой сваей в соответствии с EN 12063.

При необходимости различные сварочные спецификации могут быть предоставлены дополнительно.

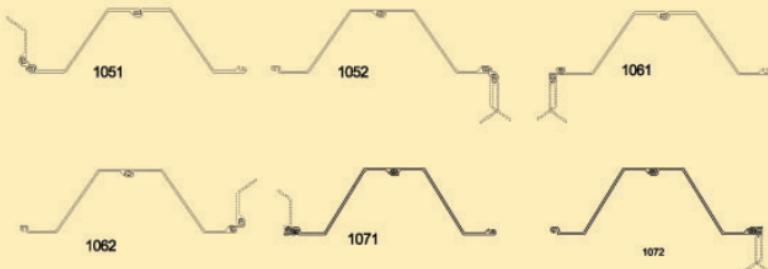
Угловые профили соединяют и приваривают, отступая 200 мм от верха свай.



ЛЮКСЕМБУРГ

ШПУНТ ЗЕТОВОГО ПРОФИЛЯ

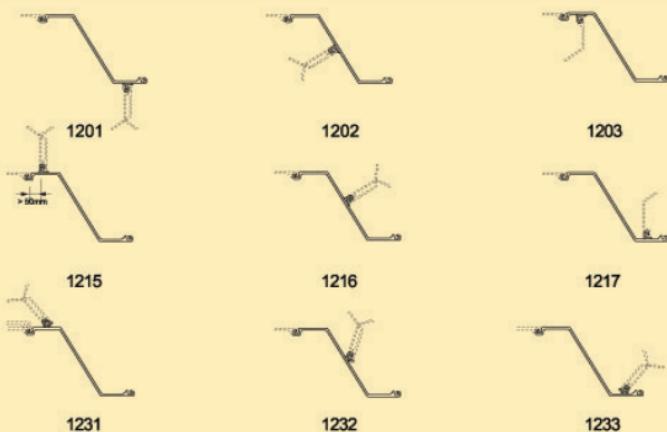
Угловые сваи



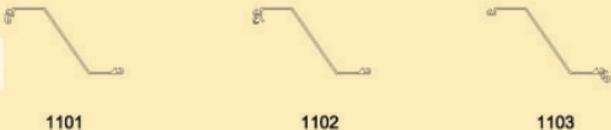
Сваи приведенной конфигурации могут быть установлены как двойными, так и одиночными.

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ И УГЛОВЫЕ СВАИ

Соединительные сваи



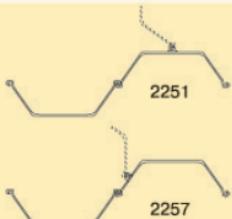
Угловые сваи



Все эти конфигурации также могут быть получены с профилями С 14, ОМЕГА 18 и ДЕЛЬТА 13.
Другие конфигурации возможны по отдельному запросу

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ СВАИ

Соединительные сваи



Сваи приведенной конфигурации могут быть поставлены как двойными, так и одиночными. Все эти конфигурации также могут быть получены с профилями С 14, ОМЕГА 18 и ДЕЛЬТА 13. Угловые профили соединяют и приваривают, отступая 200 мм от верха свай.

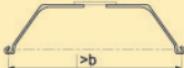
При необходимости в конкретных случаях могут быть устроены специальные сваи.

Специальные сваи

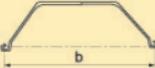
Суженные сваи



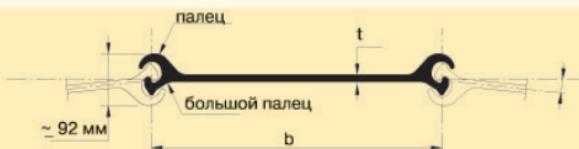
Уширенные сваи



Переходные сваи



ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОСКОГО ШПУНТА



Сечение	Номинальная ширина* мм	Толщина стенки мм	Угол поворота одиночной свай см	Периметр одиночной свай см ²	Стальное сечение одиночной свай	Масса погонноградиантного метра одиночной свай кг/м	Масса стени метра кг/м ²	Момент инерции алеяния одиночной свай см ⁴	Момент сопротив- ления одиночной свай см ⁴	Площадь покрытий** м ² /м
AS 500-12,0	500	12.0	4.5**	139	94.6	74.3	149	196	51	0.58
AS 500-12,5	500	12.5	4.5**	139	97.2	76.3	153	201	51	0.58
AS 500-12,7	500	12.7	4.5**	139	98.2	77.1	154	204	52	0.58

AS 500-9.5: относительно свойств этого профиля свяжитесь, пожалуйста, с нашим техническим отделом.

Примечание: все профили плоского шпунта совместимы по замковым соединениям.

* Эффективная ширина, которую следует учитывать при проектировании, составляет 503 мм для всех шпунтовых свай типа AS 500.

** Максимальный угол разворота 4,0° для свай длиной выше 20 м.

*** Для обеих сторон, исключая внутреннюю поверхность замков



ЛЮКСЕМБУРГ

КОРЫТНЫЕ ПРОФИЛИ

Замок типа Larssen

в соответствии с EN 10248



Начиная с его создания в 1902 г. этот замок с двойным захватом доказал свою эффективность в многочисленных случаях использования во всем мире.

Формы поставки

Форма S - стандартная Форма Z - по отдельному заказу

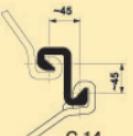


S = одиночная свая

D = двойная свая

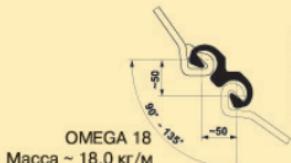
T = тройная свая

Угловые профили



C 14

Масса ~ 14.4 кг/м



OMEGA 18

Масса ~ 18.0 кг/м



C 9

Масса ~ 9.3 кг/м



DELTA 13

Масса ~ 13.0 кг/м

Специальные угловые профили, совместимые по замковым соединениям с любым корытым профилем, позволяют формировать угловые или соединительные сваи, не переделывая, в большинстве случаев, обычно изготовленные сваи.

Угловые профили соединяют с основной шпунтовой сваей в соответствии с EN 12063. При необходимости различные сварочные спецификации могут быть предоставлены дополнительно. Угловые профили соединяют и приваривают, отступая 200 мм от верха свай.

Угловые сваи



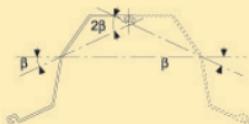
ПОВОРОТЫ В ЗАМКАХ

Каждый замок допускает определенный поворот. Максимальный угол поворота в замке зависит от профиля сваи, характеристик грунта и применяемой технологии. В общем случае максимальный угол поворота замка составляет 5°.



За пределами этой величины сваи должны быть изогнуты.

1651



1652



Марки стали

Стандарт, которым обычно пользуются в отношении марок стали для горячекатанных шпунтовых свай - это EN 10248, часть 1. Механические свойства и химический состав показаны ниже в таблице.

Марка	Минимальный предел пластичности Н/мм ²	Минимальное сопротивление растяжению Н/мм ²	Минимальное удлинение $Lo = 5.65 S_0$ %	Химический состав (% макс.)					
				C	Mn	Si	P	S	N
S 240 GP	240	340	26	0.25	-	-	0.055	0.055	0.011
S 270 GP	270	410	24	0.27	-	-	0.055	0.055	0.011
S 320 GP	320	440	23	0.27	1.70	0.60	0.055	0.055	0.011
S 355 GP	355	480	22	0.27	1.70	0.60	0.055	0.055	0.011
S 390 GP	390	490	20	0.27	1.70	0.60	0.050	0.050	0.011
S 430 GP	430	510	19	0.27	1.70	0.60	0.050	0.050	0.011

Для более детальных сведений обращайтесь к стандарту EN 10248, сталь марки S 450 GP - по заказу

Мы можем также обеспечить марки стали, соответствующие другим стандартам. В нижеприведенной таблице сравниваются основные стандарты, используемые в мире. Для данных о химическом составе обращайтесь к соответствующим нормам.

Некоторые типы шпунтов, близкие к шпунтам л4, л5, л5УМ

Шпунт зетового профиля

Сечение	S-Одиночная свая D-Двойная свая	Площадь сечения	Масса	Момент инерции	Упругий момент сопротив- ления	Радиус поворота	Площадь покрытия*	
							см ²	см ⁴
AZ 12								
	Ha S	84.2	66.1 кг/м	12160	805	12.02	0.83	
	Ha D	168.4	132.2 кг/м	24320	1610	12.02	1.65	
	На 1 м стенки	125.7	98.7 кг/м ²	18140	1200	12.02	1.23	
AZ 17-700								
	Ha S	93.1	73.1 кг/м	25360	1210	16.50	0.93	
	Ha D	186.2	146.2 кг/м	50720	50720	16.50	1.86	
	На 1 м стенки	133.0	104.4 кг/м ²	36230	36230	16.50	1.33	
AZ 20-700								
	Ha	106.4	83.5 кг/м	28670	1360	16.40	0.93	
	Ha D	212.8	167.0 кг/м	57340	2725	16.40	1.86	
	На 1 м стенки	152.0	119.3 кг/м ²	40960	1945	16.40	1.33	

Корытные профили

AU 14			Ha S	99.2	77.9 кг/м	6590	456	8.15	0.96
			Ha D	198.5	155.8 кг/м	43060	2110	14.73	1.91
			Ha T	297.7	233.7 кг/м	59610	2410	14.15	2.86
			На 1 м стенки	132.3	103.8 кг/м ²	28710	1410	14.73	1.27
AU 18			Ha S	112.7	88.5 кг/м	8760	554	8.82	1.01
			Ha D	225.5	177.0 кг/м	58950	2670	16.17	2.00
			Ha T	338.2	265.5 кг/м	81520	3065	15.53	2.99
			На 1 м стенки	150.3	118.0 кг/м ²	39300	1780	16.17	1.33
AU 21			Ha S	127.0	99.7 кг/м	9580	588	8.69	1.01
			Ha D	253.9	199.3 кг/м	69270	3110	16.52	2.00
			Ha T	380.9	299.0 кг/м	95560	3545	15.84	2.99
			На 1 м стенки	169.3	132.9 кг/м ²	46180	2075	16.52	1.33

- S: рассмотрена нейтральная ось у'-у'

* Одна сторона кроме внутренней поверхности замков.

- D: стена: рассмотрена нейтральная ось у'-у"

- T: рассмотрена нейтральная ось у"-у"

Длина - до 31 метра. По спецзаказу до 48 метров. Безупречный замок вне зависимости от длины.



ШПУНТ ЛАРСЕНА ЭТО НАШ ПРОФИЛЬ

СВАИ КОРОБЧАТЫЕ ПЛОСКИЕ,
З-ОБРАЗНЫЕ ЗАРУБЕЖНЫХ И
ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

БАЛКА, РЕЛЬСЫ, ШВЕЛЛЕР, УГОЛОК,
АРМАТУРА, ЛИСТ

ПОСТАВКА ВО ВСЕ РЕГИОНЫ

СКИДКИ ПОСТОЯННЫМ КЛИЕНТАМ

Официальный партнер ArcelorMittal по складской торговле шпунтом



2007 шпунт 10

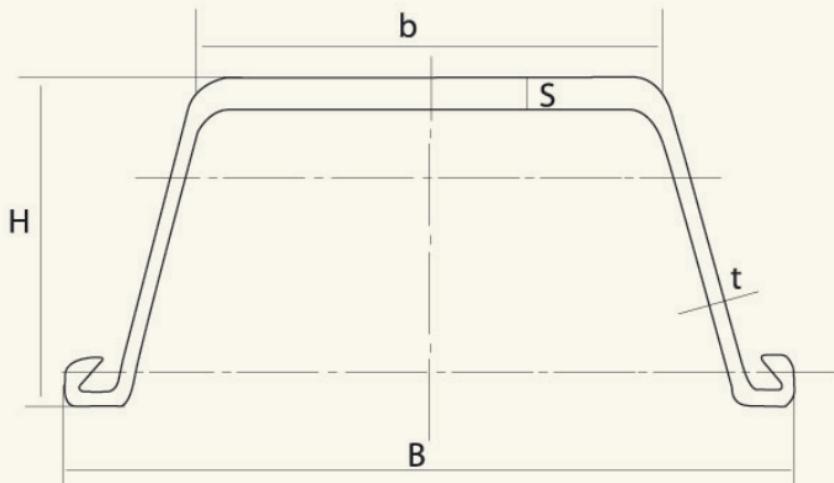


РОССИЯ, УКРАИНА

ШПУНТ ЛАРСЕНА ПРОИЗВОДСТВА ДМК (УКРАИНА) И НТМК (РОССИЯ)

ХАРАКТЕРИСТИКИ

	ЗАВОД-ИЗГОТОВИТЕЛЬ		
	ДМК	ДМК	НТМК
параметры профиля	Л4	Л5	Л5УМ
ширина профиля, В	436	466	500
ширина сетки, б	292,2	332	-
высота профиля, Н	204,5	196	215
толщина сетки, С	14,8	21	23
толщина полки, т	9,5	11	11
масса 1м длины, кг	74	100	114
момент сопротивления, см ³ 1м шпунтовой сетки	2200	3000	3550
масса 1 м ² , кг	190	238	228
класс прочности	235	235	255



КОНСТРУКЦИИ РЗС-В С ВЫСОКИМ МОМЕНТОМ СОПРОТИВЛЕНИЯ СЕЧЕНИЯ

Конструкции РЗС-В представляют собой сочетание балок и шпунтовых рядов РЗС, способное получать повышенные требования к моменту сопротивления сечения. Основными несущими нагрузку элементами конструкции являются балки (балки Рейне, образец которой показан ниже, или стандартные балки с широкими фланцами). Промежуточные шпунтовые ряды вместе с выдвинутыми соединителями служат для прикрытия поверхности стены между балками.



В приводимой ниже таблице представлены результаты неполного обзора возможных комбинаций конструкций РЗС-В.

Секция	Тип конструкции	Момент сопротивления сечения (км ² /м стены)	Ширина (мм)	Масса* (кг/м ²)			Момент инерции	Номинальная площадь покрытия в пределах шарнира панели**	Передняя сторона	Передняя и задняя стороны	Балка	Лист	Соединитель
				60%	80%	100%							
PZC-B 37	I~I	3,740	1760	159.9	180.0	200.0	156,200	2.12	6.39	W 33 x 118	PZC 13	BBS MAF	
PZC-B 51	I~I	5,110	1932	175.9	194.4	213.0	230,000	2.37	7.36	PSp 900	PZC 13	PBS MAF	
PZC-B 57	I~I	5,720	1774	202.3	222.2	242.1	262,900	2.13	6.58	W 36 x 170	PZC 13	BBS MAF	
PZC-B 68	I~I	6,790	1932	199.1	217.7	236.3	340,600	2.37	7.54	PSp 1013	PZC 13	PBS MAF	
PZC-B 71	I~I	7,080	1868	215.2	234.0	252.9	347,600	2.23	7.07	W 40 x 199	PZC 13	BBS MAF	
PZC-B 89	I~I	8,910	1932	244.2	262.8	281.4	461,500	2.37	7.55	PSp 1035S	PZC 13	PBS MAF	
PZC-B 100	I~I	9,980	1871	277.0	295.9	314.7	503,000	2.23	7.10	W 40 x 277	PZC 13	BBS MAF	
PZC-B 120	II~II	11,990	2263	314.4	330.3	346.1	644,900	2.90	8.56	PSp 1016 Double	PZC 18	PBS MAF	
PZC-B 147	II~II	14,690	2410	379.6	400.3	421.0	800,800	3.07	8.91	PSp 1035 Double	PZC 26	PBS MAF	

*Длина секций промежуточного шпунтового ряда выражается в процентах от длины балки.

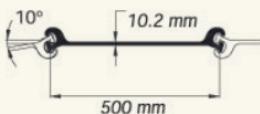
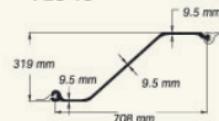
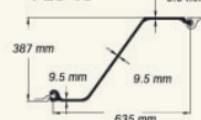
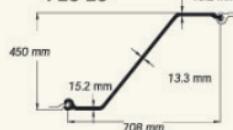
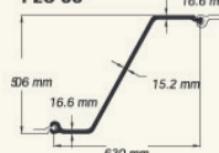
**Без учета внутренней части гнезда и шарика соединения.

ПРИМЕЧАНИЕ: Расчет момента сопротивления сечения стены не учитывает соединители, склеенные со шпунтовыми связями.

PZC

Секция	Момент сопротивления сечения [*] ($\text{мм}^3/\text{м}$)	Номинальная ширна (мм)	Масса [*] ($\text{кг}/\text{м}$)	Момент инерции [*] ($\text{мм}^4/\text{м}$)
PZC 12	1,200	708	97.6	19,080
PZC 13	1,300	708	106.0	20,755
PZC 14	1,400	708	115.5	22,445
PZC 17	1,670	635	108.8	32,235
PZC 18	1,800	635	118.2	34,890
PZC 19	1,945	635	128.8	37,780
PZC 25	2,455	708	145.9	55,190
PZC 26	2,600	708	155.4	58,460
PZC 28	2,755	708	166.1	62,145
PZC 34	3,430	630	183.2	86,685
PZC 36	3,600	630	193.2	91,140
PZC 38	3,800	630	205.1	96,450

^{*}Для элемента стены

ПЛОСКИЕ ШПУНТЫ РЯДА PS
PS 27.5

PZC 13

PZC 18

PZC 26

PZC 36

PZ

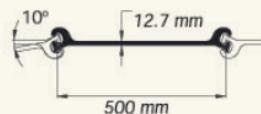
Секция	Момент сопротивления сечения [*] ($\text{мм}^3/\text{м}$)	Номинальная ширна (мм)	Масса [*] ($\text{кг}/\text{м}$)	Момент инерции [*] ($\text{мм}^4/\text{м}$)
PZ 22	990	559	110.6	11,620
PZ 27	1,660	457	135.1	25,580
PZ 35	2,635	575	170.8	50,455
PZ 40	3,300	500	195.2	68,645

^{*}Для элемента стены

Шпунтовой ряд PZ является стандартной шпунтовой конструкцией, производимой в Северной Америке. Данные секции обозначаются по массе. Так например, секция PZ 35 весит 35 фунтов на кв. фут стены.

Секции PZ являются «последним поколением» профилей шпунтовых конструкций, которые легче, шире и прочнее предыдущих стандартных секций PZ. Профили PZ обозначаются через значения их прочности в метрической системе. Так например, PZC 18 имеет момент сопротивления сечения величиной 1.800 $\text{мм}^3/\text{м}$.

Если необходимо создать для конечного пользователя максимально эффективную подпорную стену с наиболее оптимальным отношением момента сопротивления сечения к массе, то наилучшим выбором для проектировщика всегда будут профили PZC.

PS 31

Для отдельной секции
Для элемента стены

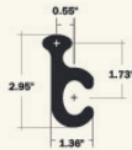
Секция	Номинальная ширна (мм)	Глубина (высота) (мм)	Глубина (высота) стены (мм)	Толщина ребра (мм)	Площадь (мм^2)	Масса ($\text{кг}/\text{м}$)	Момент инерции (мм^4)	Момент сопротивления сечения (мм^3)	Общая площадь поверхности ($\text{мм}^2/\text{м}$)	Площадь ($\text{мм}^2/\text{м}$)	Масса ($\text{кг}/\text{м}$)	Момент инерции ($\text{мм}^4/\text{м}$)	Момент сопротивления сечения ($\text{мм}^3/\text{м}$)	
PS 27.5	500	72	90	10.2	85.5	67.1	207	52	1.37	1,11	171.0	134.2	414	103
PS 31	500	72	90	12.7	96.5	75.7	207	52	1.37	1,11	192.9	151.4	414	103

^{*}Исключая внутреннюю поверхность соединения.

СОЧЛЕНИЕ: ШАРИК И ГНЕЗДО

PZ 90

Уголок (от ~50° до ~130°)



СОЧЛЕНИЕ: ШАРИК И ГНЕЗДО начало использоваться в конце 30-х годов прошлого века и по сей день остается сочленением, которому отдают предпочтение инженеры и производители шпунтовых конструкций

К преимуществам сочленения типа ШАРИК И ГНЕЗДО по сравнению с сочленением Larssen и прочими конструкциями можно отнести следующие:

Наиболее прочное, износостойкое и гибкое сочленение из всех известных конструкций

Может использоваться в самых различных проектах

Более высокая цена повторной продажи

Легче вставляется и извлекается

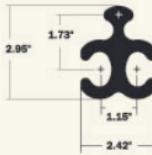
Предельно высокая прочность сочленения

Установка или поворот: допускает регулировку относительно длины стены путем поворота листов



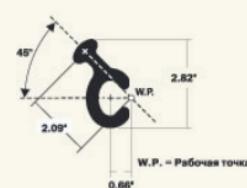
Joker

Двутавр, уголок (от ~50° до ~130°)



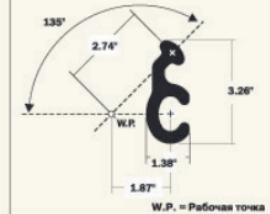
Colt

Уголок (от ~25° до ~65°)



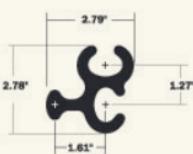
Cobra

Уголок (от ~115° до ~155°)



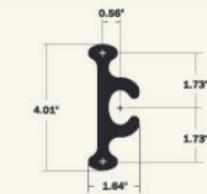
CBF

Двутавр, уголок (от ~50° до ~130°)



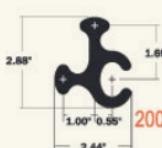
Bullhead

Двутавр, уголок (от ~50° до ~130°)



PZ Tee

Двутавр, уголок (от ~50° до ~130°)



2007 шпунт 6, 14

Тодд Ноттингем и Билл Гундерсон, компания PND Engineers, Inc., Сиэтл, шт. Вашингтон, США и Стен Босум, руководитель отдела продаж, компания Chaparral Steel, шт. Техас, США

Введение в системы открытых несущих конструкций

Необходимость в расширении морских портов обычно диктуется постоянным увеличением размером судов и, соответственно, их осадки. Это, в свою очередь, потребовало разработки новых технологий по созданию рентабельных и конструктивно адаптируемых средств, способных решить проблему расширения морских портов. Обычно заполняемым шпунтовым ограждением отдавалось предпочтение перед свайными платформами причиной благодати существенно более низкой первоначальной стоимости строительства, более скромным срокам строительства, более низкими эксплуатационными расходами и более высокой нагрузочной способностью, чем у свайных платформ. Альтернативным вариантом может послужить открытая несущая конструкция. Данная конструкция представляется практической реализуемой заменой как другим типам шпунтовых ограждений, так и традиционным свайным платформам. Вынужденной особенностью открытой несущей конструкции является возможность ее использования для стенок высотой до 80 футов. Конструкция отличается низкой себестоимостью, скромными сроками монтажа, высокой несущей способностью поверхности и возможностью установки в условиях как мягкого, так и твердого грунта.

PND Engineers, Inc., Chaparral Steel и PilePro составляют группу ведущих компаний, высококвалифицированные специалисты которых работают совместно над решением технических вопросов ускорения разработки открытых несущих конструкций. Эти компании постоянно занимаются разработкой семейства изделий, изготавливаемых в рамках унифицированной технологической цепочки и поставляемых для оптимального использования в самых разнообразных условиях эксплуатации.

История разработки открытых несущих конструкций

Первая открытая несущая конструкция была спроектирована компанией PND и изготовлена в 1981 году по заказу компании ARCO Alaska, Inc. для поддержки и защиты моста, сооруженного для обслуживания нефтяных месторождений Северного Слона (North Slope). С тех времен были изготовлены сотни подобных конструкций, чему способствовали их уникальные эксплуатационные качества и низкая себестоимость.

Шпунтовое ограждение на базе открытой несущей конструкции, используемое главным образом на причалах и аналогичных сооружениях, представляет собой ячеистую структуру из плоских шпунтовых свай, в которой шпунтовые сваи каждой ячейки имеют U-образный профиль, если смотреть на них сверху. Конструкция действует как горизонтально растянутая мембрана, опирающаяся только на вертикальную стенку, закрепленную шпунтовыми сваями, для удерживания образованной ими изогнутой арочной конфигурации. Описываемая конструкция показана на аэрофотоснимке шпунтового ограждения American Construction (рис. 1), находящегося на стадии строительства. Технология открытых несущих конструкций отличается низкими расходами и высокими рабочими характеристиками. Конструкция подтверждает свою эффективность при использовании в условиях сильного ледостава, мягких почв, гидравлической эрозии и сейсмической активности. Структура открытых несущих конструкций обеспечивает высокую нагрузочную способность при минимальных требованиях к глубине заделки нижнего конца шпунтовой сваи.



Рис. 1. Строительство шпунтового ограждения American Construction.

PS 31

0.50"

10°

19.69"

При сочленении 20,1"



Рис. 2. Параметры шпунта и процесс прокатки плоской шпунтовой сваи PS 31.

ШПУНТОВОЕ ОГРАЖДЕНИЕ OPEN CELL™: РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИЙ



Рис. 3. Параметры шпунта и процесс вытяжки шпунта SWC 120.

Конструкция легко модифицируется с учетом возрастающих нагрузок или непредвиденных рабочих условий и выдерживает длительное оседание благодаря присущей ей гибкости.

Разработка конструкций

Основным элементом при разработке открытых несущих конструкций являются плоские шпунтовые сваи. Компания Chaparral Steel своевременно осознала эффективность и практическую пригодность открытых несущих конструкций. Компания Chaparral поставляет плоские шпунтовые сваи PS 31 и PS 27.5, которые изготавливаются на ее заводе в городе Мидллотин, шт. Техас, США. Работая над открытыми несущими конструкциями, инженеры компании Chaparral продолжали усовершенствовать данные плоские шпунтовые сваи. Была увеличена прочность соединения при сохранении необходимых значений углов поворота и зазора соединения, а также значений длины заделки и усадки. На рис. 2 показаны особенности процесса прокатки плоской шпунтовой сваи PS 31.

Одновременно компании PND и Chaparral совместно с компанией PilePro заняты разработкой вытягиваемых шпунтовых соединителей, предназначенных для использования с открытыми несущими конструкциями. Так, шпунт SWC 120 подтвердил свою эффективность и успешно заменил ранее использовавшийся сварной Y-образный шпунт, который подвержен воздействию коррозии разнородных металлов. Данная разработка устранила необходимость приваривания сильно нагружаемых передних/задних соединителей стекни и обеспечила более свободный поворот при наличии одного соединения.

Шпунт SWC 120 изготавливается в ходе сложного технологического процесса, который начинается с разогрева заготовок во вращающейся газовой печи до температуры 1270°C. Разогретая заготовка поддается на экструзионный пресс, который покрывает поверхность заготовки стеклянным порошком для уменьшения трения. Затем заготовка продавливается через матрицу штампа для получения нужного профия. Стеклянная подушка действует как основная смазка между матрицей штампа и заготовкой во время ее перемещения под воздействием пресс-штока. После этого полученная деталь подвергается обжигу и правке. Размеры, прямолинейность и качество поверхности каждой детали проходят соответствующую проверку. Для проверки размеров вырезанных гнезд используется прибор для измерения положительных/отрицательных отклонений. На рис. 3 показаны особенности процесса вытяжки и параметры этого шпунтового соединителя.

Компания Chaparral Steel проводит тщательные испытания как плоской шпунтовой сваи, так и соединителей, чтобы убедиться что конструктивные детали отвечают необходимым геометрическим и прочностным требованиям. Испытания проводятся в Физической испытательной лаборатории компании Chaparral под руководством начальника отдела технического обеспечения качества. Процедура испытания предусматривает изготовление специального за jakiшного приспособления и проведение проверок на растяжение для имитации усилий, действующих в шпунтовом ограждении на базе открытой несущей конструкции (рис. 4). Кроме того, образец шпунта SWC 120 был подвергнут тщательному химическому анализу. Полученные результаты превзошли ожидания рабочей группы, а эксплуатационные показатели совпадали с теоретическими выкладками.

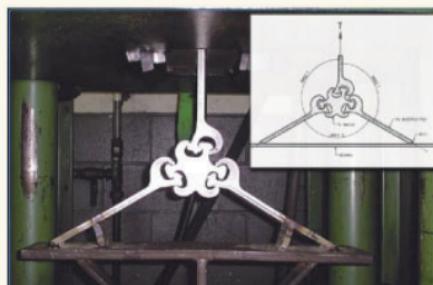


Рис. 4. Испытание прочности соединения шпунта SWC 120.

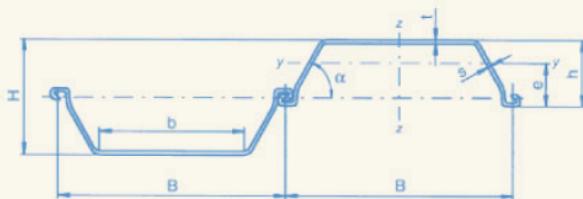


Рис. 5. Расширение причала Broadway.

ТИПОРАЗМЕР	УПРУГИЙ МОМЕНТ СОПРАТИВЛЕНИЯ	ВЕС П/М СЕКЦИЙ	ВЕС М/КВ СТЕНЫ	ШИРИНА	ВЫСОТА	ТОЛЩИНА ДНА	ТОЛЩИНА БОКОВОЙ ГРАНИ	ШИРИНА ДНА	ПЛОЩАДЬ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ СТЕНЫ
									A
	W _y	g	G	B	H	t	s	b	см ² /м
IIIн	1 600	62,2	155,5	400	290	13,0	9,0	250	197,2
VL 503	1 250	58,7	117,3		340	9,7	8,4	266	149,4
VL 503K	1 300	61,4	122,8	500	340	10,0	9,0	266	156,4
VL 503Z ^и	1 336	65,3	130,6		340	10,0	10,0	265	166,4
VL 601	742	46,3	77,2		310	7,5	6,4	253	98,3
VL 602L	800	51,3	85,4		310	8,0	7,2	251	108,8
VL 602	845	54,3	90,5		310	8,2	8,0	250	115,4
VL 603A	1 121	61,5	102,5		310	9,2	8,0	385	130,6
VL 603	1 180	64,8	108,0		310	9,7	8,4	384	137,6
VL 603K	1 220	68,1	113,5		310	10,0	9,0	380	144,8
VL 603Z ^и	1 265	71,8	119,7		310	10,0	10,0	378	152,8
VL 603Z11+ ^и	1 386	80,4	134,0	600	310	11,0	11,0	380	170,7
VL 604	1 620	74,1	123,5		380	10,5	9,0	382	157,3
VL 605A	1 808	76,9	128,1		410	11,0	9,0	350	163,2
VL 605	2 006	82,4	137,3		410	12,8	9,0	367	174,9
VL 605K ^и	2 000	84,5	140,9		410	12,2	10,0	348	179,5
VL 606A	2 200	86,2	143,7		420	14,0	9,0	347	183,1
VL 606 ^и	2 506	94,8	158,0		420	16,5	9,2	348	201,3

ТИПОРАЗМЕР	МОМЕНТ ИНЕРЦИИ	РАДИУС ИНЕРЦИИ	СТАТИЧЕСКИЙ МОМЕНТ	ПЛОЩАДЬ ПОКРЫТИЯ	НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СТЕНЫ	
					S 270 GP	S 355 GP
	l _y	r _y	S _y	S ²⁾	kNm/m	kNm/m
IIIн	23 200	10,9	878	3,15	288	384
VL 503	21 191	11,9	715	2,85	224	299
VL 503K	22 054	11,9	747	2,84	234	311
VL 503Z ^и	22 719	11,7	775	2,85	240	320
VL 601	11 496	10,8	429	2,49	134	178
VL 602L	12 404	10,7	465	2,48	144	192
VL 602	13 075	10,6	495	2,49	152	203
VL 603A	17 381	11,5	623	2,71	201	269
VL 603	18 251	11,5	654	2,65	212	283
VL 603K	18 900	11,4	680	2,65	220	293
VL 603Z ^и	19 584	11,3	705	2,65	228	304
VL 603Z11+ ^и	21 489	11,2	781	2,66	249	332
VL 604	30 726	14,0	911	2,85	292	389
VL 605A	37 065	15,1	1 024	2,88	325	434
VL 605	41 127	15,3	1 128	2,95	361	481
VL 605K ^и	41 008	15,1	1 135	2,89	360	480
VL 606A	46 217	15,9	1 238	2,90	396	528
VL 606 ^и	52 631	16,2	1 403	2,90	451	601

ГЕОМЕТРИЯ ШПУНТА

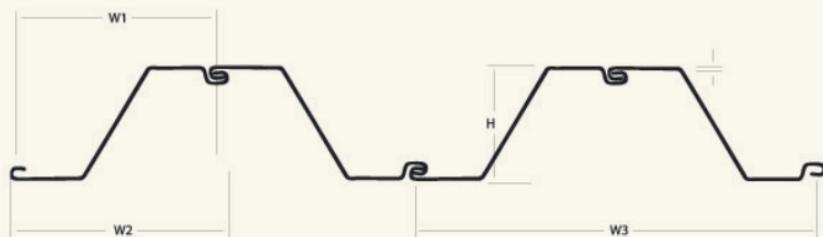
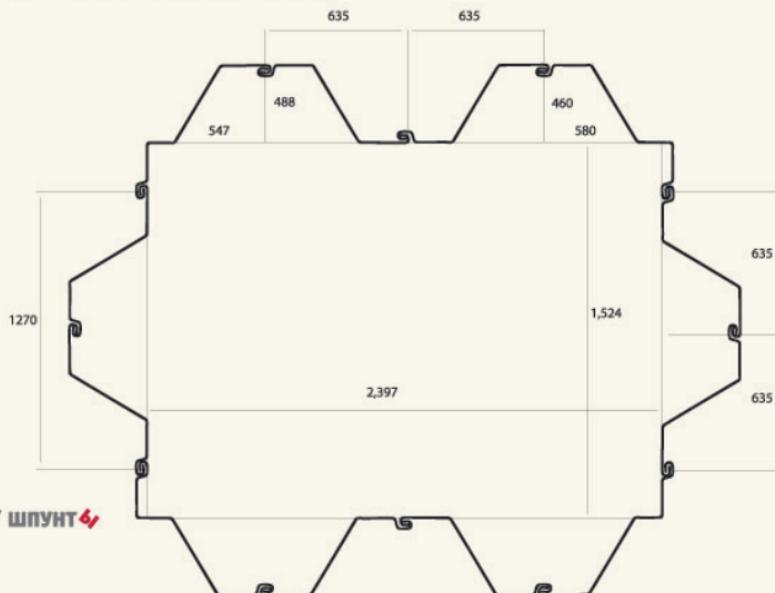


Сечение	S-Одиночная свая D-Двойная свая T-Тройная свая	Площадь сечения	Масса	Момент инерции	Упругий момент сопротивления	Радиус поворота покрытия*	Площадь покрытия*
см ²	см ⁴	см ²	см	м ² /м			
GU 7-600 G 46							
	Ha S Ha D Ha T На 1 м стекни	59.8 119.7 179.5 99.7	47.0 кг/м 94.0 кг/м 140.9 кг/м 78.3 кг/м ²	2440 13 620 18 980 11350	230 880 1035 735	6.39 10.67 10.28 10.67	0.76 1.51 2.27 1.26
GU 8-600 G 46/P1							
	Ha S Ha D Ha T На 1 м стекни	66.0 132.0 198.0 110.0	54.5 кг/м 103.6 кг/м 155.4 кг/м ² 86.4 кг/м ²	2670 15230 21190 12690	245 985 1155 820	6.36 10.74 10.35 10.74	0.76 1.51 2.27 1.26
GU 9-600 G 46/P2							
	Ha S Ha D Ha T На 1 м стекни	72.6 145.2 217.8 121.0	57.0 кг/м 114.0 кг/м 170.9 кг/м ² 95.0 кг/м ²	2900 16880 23470 14060	265 1090 1280 910	6.32 10.78 10.38 10.78	0.76 1.51 2.27 1.26
GU 12-500 G 61/C1							
	Ha S Ha D Ha T На 1 м стекни	72.1 144.3 216.4 144.3	56.6 кг/м 113.2 кг/м 169.9 кг/м ² 113.2 кг/м ²	3600 19640 27390 19640	315 1155 1365 1155	7.06 11.67 11.25 11.67	0.73 1.44 2.16 1.44
GU 13-500 G 61							
	Ha S Ha D Ha T На 1 м стекни	77.5 155.0 232.5 155.0	60.8 кг/м 121.7 кг/м 182.5 кг/м ² 121.7 кг/м ²	3870 21390 29810 21390	335 1260 1480 1260	7.07 11.75 11.32 11.75	0.73 1.44 2.16 1.44
GU 15-500 G 61/P2.1							
	Ha S Ha D Ha T На 1 м стекни	88.3 176.5 264.8 176.5	69.3 кг/м 138.6 кг/м ² 207.9 кг/м ² 138.6 кг/м ²	4420 24810 34550 24810	370 1460 1715 1460	7.07 11.86 11.42 11.86	0.73 1.44 2.16 1.44
GU 16-400 G 62							
	Ha S Per D Per T На 1 м стекни	78.9 157.9 236.8 197.3	62.0 кг/м 123.9 кг/м ² 185.9 кг/м ² 154.9 кг/м ²	2950 18060 25060 22580	265 1245 1440 1560	6.11 10.70 10.29 10.70	0.65 1.28 1.92 1.60
GU 18-400 G 62/P2							
	Ha S Per D Per T На 1 м стекни	88.3 176.7 265.0 220.8	69.3 кг/м 138.7 кг/м ² 208.0 кг/м ² 173.3 кг/м ²	3290 20870 28920 26090	290 1430 1645 1785	6.10 10.87 10.45 10.87	0.65 1.28 1.92 1.60

- S: рассмотрена нейтральная ось y-y'
 - D, стена: рассмотрена нейтральная ось у-у'
 - T: рассмотрена нейтральная ось y'-y"

РЯД ШПУНТОВ ТИПА Х2

T	H				момент сопротивления сечения см ³		вес погонного метра кг/м		момент сопротивления сечения см ³		вес квадратного метра стены кг/м ²		
		W1	W2	W3	см ²	см ⁴	см ³	метра	кг/м	см ²	см ⁴	метра	кг/м ²
NI-XZ80	8,0	358,0	635	699	1,270	81,7	16,760	900	64,1	128,7	26,500	1,470	100,94
NI-XZ85	8,5	358,5	635	699	1,270	86,8	17,760	960	68,1	136,7	28,100	1,628	107,24
NI-XZ90	9,0	359,0	635	699	1,270	91,9	18,800	1,010	72,1	144,7	29,700	1,700	113,54
NI-XZ95	9,5	359,5	635	699	1,270	97,0	18,830	1,070	76,1	152,8	30,600	1,780	119,84
NI-XZ100	10,0	360,0	635	699	1,270	102,1	20,870	1,120	80,1	160,8	33,000	1,880	126,14
NI-XZ105	10,5	360,5	635	699	1,270	107,2	21,900	1,180	84,1	168,8	34,500	1,910	132,44


ВАРИАНТЫ ЗАМКНУТЫХ КОНТУРОВ




СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ВЕСОВ ШПУНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ДЛИНЫ

NI-XZ 80 64,1 m	NI-XZ 85 68,1 m	NI-XZ 90 72 m	NI-XZ 95 76 m	NI-XZ 100 80,1 m	NI-XZ 105 84 m
L=6,0m	385	409	433	457	481
L=6,5m	417	443	469	495	521
L=7,0m	449	477	505	533	561
L=7,5m	481	511	541	571	601
L=8,0m	513	545	577	609	641
L=8,5m	545	579	613	647	681
L=9,0m	577	613	649	685	721
L=9,5m	609	647	685	723	761
L=10,0m	641	681	721	761	801
L=10,5m	673	715	757	799	841
L=11,0m	705	749	793	837	881
L=11,5m	737	783	829	875	921
L=12,0m	769	817	865	913	961
L=12,5m	801	851	901	951	1,001
L=13,0m	833	885	937	989	1,041
L=13,5m	865	919	973	1,027	1,081
L=14,0m	897	953	1,009	1,065	1,121
L=14,5m	929	987	1,045	1,103	1,161
L=15,0m	962	1,022	1,082	1,142	1,202
L=15,5m	994	1,056	1,118	1,180	1,242
L=16,0m	1,026	1,090	1,154	1,218	1,282
L=16,5m	1,058	1,124	1,190	1,256	1,322
L=17,0m	1,090	1,158	1,226	1,294	1,362
L=17,5m	1,122	1,192	1,262	1,332	1,402
L=18,0m	1,154	1,226	1,298	1,370	1,442
L=18,5m	1,186	1,260	1,334	1,408	1,482
L=19,0m	1,218	1,294	1,370	1,446	1,522
L=19,5m	1,250	1,328	1,406	1,484	1,562
L=20,0m	1,282	1,362	1,442	1,522	1,602
L=20,5m	1,314	1,396	1,478	1,560	1,642
L=21,0m	1,346	1,430	1,514	1,598	1,682
L=21,5m	1,378	1,464	1,550	1,636	1,722
L=22,0m	1,410	1,498	1,586	1,674	1,762
L=22,5m	1,442	1,532	1,622	1,712	1,802
L=23,0m	1,474	1,566	1,658	1,750	1,842
L=23,5m	1,506	1,600	1,694	1,788	1,882
L=24,0m	1,538	1,634	1,730	1,826	1,922
L=24,5m	1,570	1,668	1,766	1,864	1,962
L=25,0m	1,603	1,703	1,803	1,903	2,003



СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ ШПУНТОВ

тип профиля	схема шпунта и тип замка	страна производитель	основные размеры профиля, мм	класс прочности стали	упругий момент сопротивления Wx, см ³ /м	несущая способность стены, кН/м, *	вес 1 м ² стены, кг
Л5УМ-12		РОССИЯ	500/239/23	255	3555	906	228
Л5УМ		РОССИЯ	500/239/23	255	3555	906	228,0
AZ-20-700		ЛЮКСЕМБУРГ	700/421/10	430	1945	836	119
AU-21		ЛЮКСЕМБУРГ	750/22,5/12,5	430	2075	892	133,0
AU-18		ЛЮКСЕМБУРГ	750/22,5/10,5	430	1780	765	118,0
AZ-17-700		ЛЮКСЕМБУРГ	700/419/8,5	430	1730	744	104,4
AU-16		ЛЮКСЕМБУРГ	750/20,55/11,5	430	1600	688	115,0
AU-14		ЛЮКСЕМБУРГ	750/20,4/10	430	1410	606	103,8
AZ-20 ⁺ -700		ЛЮКСЕМБУРГ	700/422/11	430	=2050	=880	124
PZC 25		США	708/448,6/14,2	355	2460	873	145,9
PZC 26		США	708/449,6/15,2	355	2600	923	155,4
PZC 13		США	708/318,9/9,5	355	1300	462	106
PZC 18		США	632/387,3/9,5	355	1800	639	118,2
Л5		УКРАИНА	466/196/21	245	3000	735	238,0
Л4		УКРАИНА	436/204/14,8	245	2200	517	190,0
JFESP-4W		ЯПОНИЯ	600/210/18	355	2700	958	177
JFESP-3W		ЯПОНИЯ	600/180/13,4	430	1800	774	136
TSP-IIIA		ЯПОНИЯ	400/125/13	355	1520	539	146
NI-XZ105		КОРЕЯ	635/360,5/10,5	430	1910	821	132,4
NI-XZ80		КОРЕЯ	635/358/8	430	1470	632	101
NI-XZ90		КОРЕЯ	635/359/9	430	1700	731	113,64
NI-XZ90		КОРЕЯ	635/359/9	390	1700	663	113,64
NI-XZ95		КОРЕЯ	635/359,5/9,5	430	1780	765	119,84
NI-XZ95		КОРЕЯ	635/359,5/9,5	390	1780	694	119,84
GLI 15-500		ПОЛЬША	500/170/12	355	1460	518	138,6
VL 6063		ЧЕХИЯ	600/420*/16,5	355	1425	506	134



И ИХ СТОИМОСТЬ НА СКЛАДЕ В МОСКВЕ, ОКТЯБРЬ 2007 ГОДА



тип профиля	цена руб/тн	стоимость 1 м ² без монтажа, руб	с чем сравниваем	экономия в % по отношению к отечественным шпунтам, руб.	экономия в % по отношению к отечественным шпунтам, тн.	срок прямой поставки в месяцах
Л5УМ>12	39000	8892	-	-	-	1
Л5УМ	36000	8208	-	-	-	1
AZ-20-700	58000	6900	Л5/Л5УМ	19,5/15,9	50/47,8	3-5
AU-21	55000	7315	Л5УМ	10,88	41,7	3-5
AU-18	55000	6490	Л5	24,25	50,4	3-5
AZ-17-700	55000	5742	Л5	33,	56,1	3-5
AU-16	55000	6325	Л5	26,18	51,7	3-5
AU-14	55000	5109	Л4/Л5	16,5	45,7	3-5
AZ-20 ¹ -700	58000	7190	Л5УМ	12,4	45,6	3-5
PZC 25	55000	8025	Л5УМ	2,2	36	2-2,5
PZC 26	52600	8174	Л5УМ	0,4	31,8	2-2,5
PZC 13	55000	5830	Л4	14,8	44,2	2,5
PZC 18	55000	6500	Л4/Л5	5/24,1	37,8/50,3	2,5
Л5	36000	8568	-	-	-	?
Л4	36000	6840	-	-	-	?
JFESP-4W	50000	8850	Л5УМ	-7,8	22,4	3
JFESP-3W	50000	6800	Л5	20,63	42,9	3
TSP-III A	50000	7300	Л4	-6,7	23,6	3
NI-XZ105	50000	6620	Л5/Л5УМ	22,7/19,3	44,4/41,9	2
NI-XZ80	50000	5047	Л4/Л5	26,2/41,1	46,9/57,6	2
NI-XZ90	50000	5682	Л5	33,7	52,2	2
NI-XZ90	50000	5682	Л5	33,7	52,2	2
NI-XZ95	50000	5992	Л5	30	49,6	2
NI-XZ95	50000	5992	Л5	30	49,6	2
GLI 15-500	51000	7068	Л4	-3,3	27	2,5
VL 6063	?	?	Л4	?	29,5	2,5

Господам

В приведенных расчетах НЕ учтена дополнительная экономия при использовании импортных шпунтов, связанная: со скоростью погружения; стоимостью перевозок; гарантированной возможностью повторного использования; уменьшением фильтрации; отсутствием отходов, связанных с немерностью; отсутствием отходов, связанных с разрывом замка; отсутствием необходимости в пробивке монтажного отверстия... На складе весь шпунт МЕРНЫЙ, длиной 12 м (кроме отечественных шпунтов). Шпунты иной длины поставляются только под заказ.

ЕСЛИ ВЫ:

Строите

- причалы и причальные стены;
- шлюзы, молы, плотины;
- водоприемные и водоотводящие сооружения
- насосные станции, очистные сооружения, коллекторы;
- тоннели, подземные сооружения;
- высотные здания; ответственные сооружения;
- защитные и звукоизоляционные стены;

Укрепляете

- берега рек, каналов, островов;
- плотины, причальные и доковые сооружения;
- якорные стоянки, швартовые пальмы;
- основания фундаментов, стен траншей;

Занимаетесь обустройством (защита, строительство)

- котлованов, откосов, опор мостов, рамп;
- подпорных стен, фундаментов сооружений;
- свалок, герметичных влагосборников;
- очистных сооружений,

ТО ВАМ, скорее всего, потребуются **шпунт 4**,

Если Вам нужны **шпунт 4**, то для этого есть Мы!

Российский Союз
поставщиков
металлопродукции



ГРУППА
ФИРМ **ПРОФИЛЬ**
металлопрокат, **шпунт 4**

Официальный партнер
ARCELORMITTAL по складской
торговле шпунтом
Комплексное обеспечение
строительства и производства
черным металлопрокатом, балка, арматура,
рельс, уголок швеллер, лист

Почтовый адрес:
125412, а/я 51, г. Москва, ул. Ангарская,
дом 26, корпус 3

телефон: (495) **707-4-707** (15 каналов)

e-mail: pochta@profilgroup.ru

www.profilgroup.ru